

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of
Takahiro ONIZUKA et al.

Application No.: 09/812,555

Filed: March 21, 2001

Docket No.: 108980

For: POWER DISTRIBUTOR FOR A VEHICLE AND PRODUCTION METHOD THEREOF

CLAIM FOR PRIORITY

Director of the U.S. Patent and Trademark Office
Washington, D.C. 20231

Sir:

The benefit of the filing dates of the following prior foreign applications filed in the following foreign country is hereby requested for the above-identified patent application and the priority provided in 35 U.S.C. §119 is hereby claimed:

Japanese Patent Application No. 2000-077550 filed March 21, 2000;

Japanese Patent Application No. 2000-096668 filed March 31, 2000; and

Japanese Patent Application No. 2000-097187 filed March 31, 2000.

In support of this claim, certified copies of said original foreign applications:

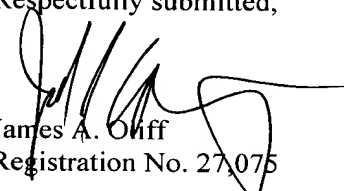
 X are filed herewith.

 were filed on in Parent Application No. filed .

 will be filed at a later date.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the requirements of 35 U.S.C. §119 have been fulfilled and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of these documents.

Respectfully submitted,


James A. Oliff
Registration No. 27,075

Joel S. Armstrong
Registration No. 36,430

RECEIVED
TECHNOLOGY CENTER 2000
AUG 20 2001

JAO:JSA/zmc

Date: August 17, 2001

OLIFF & BERRIDGE, PLC
P.O. Box 19928
Alexandria, Virginia 22320
Telephone: (703) 836-6400

DEPOSIT ACCOUNT USE
AUTHORIZATION
Please grant any extension
necessary for entry;
Charge any fee due to our
Deposit Account No. 15-0461



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 3月21日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-077550

出 願 人

Applicant(s):

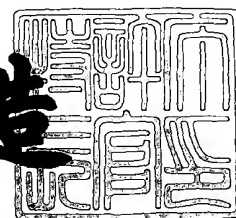
株式会社オートネットワーク技術研究所
住友電装株式会社
住友電気工業株式会社

RECEIVED
JUL 20 2001
TECHNOLOGY CENTER 2000

2001年 7月27日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3064929

【書類名】 特許願

【整理番号】 26882

【提出日】 平成12年 3月21日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B60R 16/02

【発明の名称】 車両用パワーディストリビュータ及びその製造方法

【請求項の数】 24

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県名古屋市南区菊住 1 丁目 7 番 1 0 号 株式会社ハ
 ーネス総合技術研究所内

 【氏名】 鬼塚 孝浩

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県名古屋市南区菊住 1 丁目 7 番 1 0 号 株式会社ハ
 ーネス総合技術研究所内

 【氏名】 一色 功雄

【特許出願人】

 【識別番号】 395011665

 【住所又は居所】 愛知県名古屋市南区菊住 1 丁目 7 番 1 0 号

 【氏名又は名称】 株式会社ハーネス総合技術研究所

【特許出願人】

 【識別番号】 000183406

 【住所又は居所】 三重県四日市市西末広町 1 番 1 4 号

 【氏名又は名称】 住友電装株式会社

【特許出願人】

 【識別番号】 000002130

 【住所又は居所】 大阪府中央区北浜四丁目 5 番 3 3 号

 【氏名又は名称】 住友電気工業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100067828

【弁理士】

【氏名又は名称】 小谷 悦司

【選任した代理人】

【識別番号】 100075409

【弁理士】

【氏名又は名称】 植木 久一

【選任した代理人】

【識別番号】 100109058

【弁理士】

【氏名又は名称】 村松 敏郎

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012472

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9710168

【包括委任状番号】 9709350

【包括委任状番号】 9715685

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 車両用パワーディストリビュータ及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 車両に搭載された共通の電源から複数の電子ユニットに配電を行うための車両用パワーディストリビュータであって、前記電源に接続される入力端子と、前記各電子ユニットに接続される複数の出力端子と、前記入力端子と各出力端子との間に介設される複数の半導体スイッチング素子とを備えるとともに、前記入力端子及び出力端子が金属板で構成され、かつ、その金属板の板厚方向と直交する同一平面上に前記入力端子及び出力端子が配列されていることを特徴とする車両用パワーディストリビュータ。

【請求項 2】 請求項 1 記載の車両用パワーディストリビュータにおいて、前記入力端子及び出力端子が樹脂モールドにより一体化され、この樹脂モールドの外側に前記各端子の端部が突出していることを特徴とする車両用パワーディストリビュータ。

【請求項 3】 請求項 2 記載の車両用パワーディストリビュータにおいて、前記各半導体スイッチング素子を覆うように前記樹脂モールドに装着されるカバーを備え、このカバーと前記樹脂モールドとにより前記半導体スイッチング素子を収納するケースが構成されていることを特徴とする車両用パワーディストリビュータ。

【請求項 4】 請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の車両用パワーディストリビュータにおいて、共通の電源に互いに異なる経路を介して接続される複数の入力端子を備えていることを特徴とする車両用パワーディストリビュータ。

【請求項 5】 請求項 4 記載の車両用パワーディストリビュータにおいて、各入力端子が同じ向きに突出する状態で配列されていることを特徴とする車両用パワーディストリビュータ。

【請求項 6】 請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の車両用パワーディストリビュータにおいて、全出力端子が同じ向きに突出する状態で配列されていることを特徴とする車両用パワーディストリビュータ。

【請求項 7】 請求項 6 記載の車両用パワーディストリビュータにおいて、

全入力端子及び出力端子が同じ向きに突出する状態で配列されていることを特徴とする車両用パワーディストリビュータ。

【請求項 8】 請求項 6 または 7 記載の車両用パワーディストリビュータにおいて、前記各出力端子の並び方向と平行に延び、かつ、前記入力端子と電氣的につながる素子接続部が各出力端子の奥端に隣接する位置に配せられるとともに、前記各出力端子の配列に合わせてこれらの出力端子に対応する半導体スイッチング素子が配列され、各半導体スイッチング素子の一方の通電端子が各出力端子に電氣的に接続され、他方の通電端子が前記素子接続部に接続されていることを特徴とする車両用パワーディストリビュータ。

【請求項 9】 請求項 8 記載の車両用パワーディストリビュータにおいて、前記素子接続部上に各半導体スイッチング素子が直接実装されていることを特徴とする車両用パワーディストリビュータ。

【請求項 10】 請求項 8 または 9 記載の車両用パワーディストリビュータにおいて、前記素子接続部及びこれと電氣的につながる入力端子は単一の金属板により一体に形成されたものであることを特徴とする車両用パワーディストリビュータ。

【請求項 11】 請求項 6 ～ 10 のいずれかに記載の車両用パワーディストリビュータにおいて、前記各出力端子が前記各半導体スイッチング素子の配列ピッチよりも小さなピッチで配列されるとともに、各出力端子は、その突出端から各半導体スイッチング素子の通電端子に向かうに従って互いに広がる形状の中継部を有し、その中継部に前記各半導体スイッチング素子の通電端子が直接接続されていることを特徴とする車両用パワーディストリビュータ。

【請求項 12】 請求項 11 記載の車両用パワーディストリビュータにおいて、前記出力端子として、大電流用出力端子と、この大電流用出力端子よりも小幅度、かつ、当該大電流用出力端子の両外側に配設される複数の小電流用出力端子とを備えるとともに、前記大電流用出力端子の中継部の経路が前記小電流用出力端子の中継部の経路よりも短くなっていることを特徴とする車両用パワーディストリビュータ。

【請求項 13】 請求項 1 ～ 12 のいずれかに記載の車両用パワーディスト

リビュータにおいて、前記各出力端子の途中部分に過電流発生時に溶断するヒューズ部が設けられていることを特徴とする車両用パワーディストリビュータ。

【請求項 1 4】 請求項 1 ～ 1 3 のいずれかに記載の車両用パワーディストリビュータにおいて、制御回路基板と、この制御回路基板と電氣的に接続される複数の基板用端子とを備えるとともに、これらの基板用端子が金属板で構成され、かつ、前記入力端子及び出力端子と同一平面上に配列されていることを特徴とする車両用パワーディストリビュータ。

【請求項 1 5】 請求項 1 4 記載の車両用パワーディストリビュータにおいて、前記基板用端子が前記入力端子及び出力端子とともに樹脂モールドにより一体化され、この樹脂モールドの外側に前記各端子の端部が突出していることを特徴とする車両用パワーディストリビュータ。

【請求項 1 6】 請求項 1 5 記載の車両用パワーディストリビュータにおいて、前記各半導体スイッチング素子及び回路基板を覆うように前記樹脂モールドに装着されるカバーを備え、このカバーと前記樹脂モールドとにより前記半導体スイッチング素子及び回路基板を収納するケースが構成されていることを特徴とする車両用パワーディストリビュータ。

【請求項 1 7】 請求項 1 4 ～ 1 6 のいずれかに記載の車両用パワーディストリビュータにおいて、前記制御回路基板が、前記入力端子、出力端子、及び基板用端子が配される平面から外れた位置に当該平面と略平行な状態で配置されるとともに、前記基板用端子の一方の端部が前記制御回路基板に向けて折り起こされ、その折り起こされた端部が前記制御回路基板に接続されていることを特徴とする車両用パワーディストリビュータ。

【請求項 1 8】 請求項 1 7 記載の車両用パワーディストリビュータにおいて、前記基板用端子は各半導体スイッチング素子の通電制御端子と制御回路基板とを接続するための制御用端子を含んでおり、この制御用端子が前記出力端子と交互に配列されるとともに、当該制御用端子の一方の端部が前記半導体スイッチング素子の通電制御端子に直接接続され、他方の端部が前記制御回路基板に向けて折り起こされていることを特徴とする車両用パワーディストリビュータ。

【請求項 1 9】 請求項 1 7 記載の車両用パワーディストリビュータにおい

て、前記基板用端子は前記制御回路基板に対して外部から信号を入出力するための信号用端子を含んでおり、この信号用端子の一方の端部が同じ向きに突出する状態でこれら信号用端子が配列され、他方の端部が前記回路基板に向けて折り起こされるとともに、前記出力端子が前記半導体スイッチング素子を挟んで前記信号用端子と反対側の向きに突出する状態で配列されていることを特徴とする車両用パワーディストリビュータ。

【請求項 2 0】 請求項 1 9 記載の車両用パワーディストリビュータにおいて、前記基板用端子は各半導体スイッチング素子の通電制御端子と制御回路基板とを接続するための制御用端子を含んでおり、この制御用端子が前記出力端子と交互に配列されるとともに、当該制御用端子の一方の端部が前記半導体スイッチング素子の通電制御端子に直接接続され、他方の端部が前記制御回路基板に向けて折り起こされ、この制御用端子と前記信号用端子との間で前記半導体スイッチング素子を跨ぐ位置に前記制御回路基板が配されていることを特徴とする車両用パワーディストリビュータ。

【請求項 2 1】 請求項 2 記載の車両用パワーディストリビュータを製造するための方法であって、単一の金属板を所定形状に打ち抜くことにより前記入力端子及び出力端子が一体につながった原板を製造する打ち抜き工程と、この原板の外側に、当該原板における端子同士のつなぎ部分を外部に露出させる切断用窓及び前記半導体スイッチング素子が実装される領域部分を外部に露出させる素子用窓をもつ樹脂モールドを成形するモールド工程と、前記切断用窓を通じて前記つなぎ部分を切断する切断工程と、前記素子用窓内に前記半導体スイッチング素子を配設する素子配設工程とを含むことを特徴とする車両用パワーディストリビュータの製造方法。

【請求項 2 2】 請求項 1 3 記載の車両用パワーディストリビュータを製造するための方法であって、単一の金属板を所定形状に打ち抜くことにより前記入力端子及び出力端子が一体につながった原板を製造する打ち抜き工程と、この原板の外側に、当該原板における端子同士のつなぎ部分を外部に露出させる切断用窓と前記半導体スイッチング素子が実装される領域部分を外部に露出させる素子用窓と前記ヒューズ部が設けられる領域部分とを外部に露出させるヒューズ用窓

とをもつ樹脂モールドを成形するモールド工程と、前記切断用窓を通じて前記つなぎ部分を切断する切断工程と、前記素子用窓内に前記半導体スイッチング素子を配設する素子配設工程と、前記ヒューズ用窓を通じて前記出力端子の途中部分を切断し、この切断により形成された端部同士の間にはヒューズ部を介在させるヒューズ部配設工程とを含むことを特徴とする車両用パワーディストリビュータの製造方法。

【請求項 2 3】 請求項 1 4 記載の車両用パワーディストリビュータを製造するための方法であって、単一の金属板を所定形状に打ち抜くことにより前記入力端子、出力端子、及び基板用端子が一体につながった原板を製造する打ち抜き工程と、この原板の外側に、当該原板における端子同士のつなぎ部分を外部に露出させる切断用窓及び前記半導体スイッチング素子が実装される領域部分を外部に露出させる素子用窓をもつ樹脂モールドを成形するモールド工程と、前記切断用窓を通じて前記つなぎ部分を切断する切断工程と、前記素子用窓内に前記半導体スイッチング素子を配設する素子配設工程とを含むことを特徴とする車両用パワーディストリビュータの製造方法。

【請求項 2 4】 請求項 2 3 記載の車両用パワーディストリビュータの製造方法において、前記モールド工程で前記基板用端子の一方の端部を露出させる端子用窓をもつ樹脂モールドを成形し、かつ、このモールド工程後に、前記端子用窓から基板用端子の端部を制御回路基板に向けて折り起こす折り起こし工程と、前記樹脂モールドの外側に制御回路基板を配し、かつ、折り起こした端子の端部に接続する基板接続工程とを行うことを特徴とする車両用パワーディストリビュータの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、車両に搭載されたバッテリー等の電源からセンタークラスタ用ユニット、エアコン用ユニット、ドア用ユニットといった複数の電子ユニットに配電を行うための車両用パワーディストリビュータ及びその製造方法に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来、共通の車載電源から各電子ユニットに電力を分配する手段として、複数枚のバスバー基板を積層することにより配電用回路を構成し、これにヒューズやリレースイッチを組み込んだ電気接続箱が一般に知られている。

【 0 0 0 3 】

さらに近年は、かかる電気接続箱の小型化や高速スイッチング制御を実現すべく、前記リレーに代えてFET等の半導体スイッチング素子を入力端子と出力端子との間に介在させたパワーディストリビュータの開発が進められている。例えば特開平10-126963号公報には、電源入力端子につながる金属板に複数の半導体スイッチング素子のドレイン端子が接続されるとともに、これら半導体スイッチング素子のソース端子がそれぞれ別個の電源出力端子に接続され、各半導体スイッチング素子のゲート端子が制御回路基板に接続されたものが開示されている。

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

前記公報に示される装置では、半導体スイッチング素子の導入によって従来の電気接続箱よりも小型化が進められているものの、大電流を導入するための入力端子や各電子ユニットに電力を分配するための多数の出力端子、さらには前記半導体スイッチング素子を制御するための制御回路基板を最低限具備しなければならないので、大幅なコンパクト化は難しく、特に厚み寸法の削減が大きな課題となっている。

【 0 0 0 5 】

本発明は、このような事情に鑑み、簡素かつ薄型の構造で車載電源から各電子ユニットへの良好な配電を行うことができる車両用パワーディストリビュータ及び当該パワーディストリビュータを簡単な工程で製造することができる方法を提供することを目的とする。

【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】

前記課題を解決するための手段として、本発明は、車両に搭載された共通の電源から複数の電子ユニットに配電を行うための車両用パワーディストリビュータであって、前記電源に接続される入力端子と、前記各電子ユニットに接続される複数の出力端子と、前記入力端子と各出力端子との間に介設される複数の半導体スイッチング素子とを備えるとともに、前記入力端子及び出力端子が金属板で構成され、かつ、その金属板の板厚方向と直交する同一平面上に前記入力端子及び出力端子が配列されているものである。

【 0 0 0 7 】

この構成において、入力端子に入力された電源電力は、各半導体スイッチング素子を介して各出力端子に分配され、これらの出力端子から所定の電子ユニットに供給される。しかも、前記入力端子及び出力端子は金属板で構成され、かつ、その板厚方向と直交する同一平面上に配列されているため、パワーディストリビュータ全体の厚みはきわめて小さくなり、大幅なコンパクト化、薄型化が実現される。

【 0 0 0 8 】

ここで、「同一平面上に配列されている」とは、必ずしも全端子の全部分が同一平面上に並んでいるもの、すなわち全端子が平板状のものに限定する趣旨ではなく、入力端子または出力端子が一部前記「同一平面」から逸脱する形状を有するものも含む趣旨である。例えば、基本的に同一平面に並んでいる入力端子または出力端子の一部が折り曲げられて後述のようなタブを形成したり、端子の端部が複数列にわたって突出する形状であったりするものでもよい。

【 0 0 0 9 】

本発明では、さらに、前記入力端子及び出力端子を樹脂モールドにより簡単な構造で一体化することが可能であり、このような樹脂モールドによって一体化した場合には、この樹脂モールドの外側に前記各端子の端部を突出させることによって、各入力端子及び出力端子への外部配線を難なく行うことが可能になる。

【 0 0 1 0 】

そして、このパワーディストリビュータは、単一の金属板を所定形状に打ち抜くことにより前記入力端子及び出力端子が一体につながった原板を製造する打ち

抜き工程と、この原板の外側に、当該原板における端子同士のつなぎ部分を外部に露出させる切断用窓及び前記半導体スイッチング素子が実装される領域部分を外部に露出させる素子用窓をもつ樹脂モールドを成形するモールド工程と、前記切断用窓を通じて前記つなぎ部分を切断する切断工程と、前記素子用窓内に前記半導体スイッチング素子を配設する素子配設工程とを含む方法によって、簡単に製造することができる。

【 0 0 1 1 】

前記パワーディストリビュータでは、前記各半導体スイッチング素子を覆うように前記樹脂モールドに装着されるカバーを備え、このカバーと前記樹脂モールドとにより前記半導体スイッチング素子を収納するケースを構成することも可能である。このように、各端子を一体化するための樹脂モールドをケース本体として利用すれば、構造をさらに簡素化できる。

【 0 0 1 2 】

前記入力端子は単一でもよいが、共通の電源に互いに異なる経路を介して接続される複数の入力端子を備えるようにすれば、互いに給電経路の異なる配電をそれぞれ相互独立して適正に行うことが可能である。

【 0 0 1 3 】

さらに、各入力端子が同じ向きに突出する状態で配列されるようにすれば、これら入力端子への電源線への接続操作を一括して行うことが可能になる。

【 0 0 1 4 】

一方、出力端子についても、その全出力端子が同じ向きに突出する状態で配列されたものとする事により、これら出力端子への配電線の接続を一括して行うことが可能になる。

【 0 0 1 5 】

さらに、全入力端子及び出力端子が同じ向きに突出する状態で配列されている構成にすれば、電源の入出力に関する全ての接続操作をパワーディストリビュータの同じ側から行うことが可能になり、操作性がさらに高まる。

【 0 0 1 6 】

また、前記のように各出力端子が同じ向きに突出する状態で配列されるものに

において、前記各出力端子の並び方向と平行に延び、かつ、前記入力端子と電氣的につながる素子接続部が各出力端子の奥端に隣接する位置に配せられるとともに、前記各出力端子の配列に合わせてこれらの出力端子に対応する半導体スイッチング素子が配列され、各半導体スイッチング素子の一方の通電端子が各出力端子に電氣的に接続され、他方の通電端子が前記素子接続部に接続されている構成とすれば、共通の素子接続部に半導体スイッチング素子の一方の通電端子を接続し、これに隣接する出力端子に各半導体スイッチング素子の他方の通電端子をそのまま接続するだけの簡素な構成で、また薄型構造を維持したまま、各半導体スイッチング素子を入力端子と出力端子との間に簡単に介在させることができる。

【 0 0 1 7 】

さらに、前記素子接続部上には各半導体スイッチング素子を直接実装することも可能であり、これにより構造はさらに簡素化される。

【 0 0 1 8 】

前記素子接続部は、前記入力端子と電氣的につながるものであればよく、両者を別部材で構成して例えば溶接などで機械的かつ電氣的に接続するようにしてもよいが、この素子接続部及びこれと電氣的につながる入力端子を単一の金属板により一体に形成することにより、入力部の部品点数を減らしてその構造をさらに簡素化及び薄型化できる。

【 0 0 1 9 】

また、前記各出力端子を、前記各半導体スイッチング素子の配列ピッチよりも小さなピッチで配列することにより、当該出力端子と外部回路とを接続するためのコネクタをより小型化することが可能になる。この場合、各出力端子は、その突出端から各半導体スイッチング素子の通電端子に向かうに従って互いに広がる形状の中継部を有する構造とし、その中継部に前記各半導体スイッチング素子の通電端子が直接接続される構成とすればよい。しかも、この構成において各出力端子を入力端子とともに前記樹脂モールドで一体化した場合には、前記中継部の存在によって各出力端子の形状が複数の方向成分を有する形状となっているために、前記樹脂モールドから出力端子が抜けてしまうことが確実に防がれる利点も得られる。

【 0 0 2 0 】

前記出力端子の形状は、すべて同一でなくてもよく、これに流れる電流の大小などを考慮して適宜設定すればよい。例えば、大電流用出力端子と、この大電流用出力端子よりも小幅の小電流用出力端子とを備えるようにしてもよい。この場合、前記大電流用出力端子の両外側に前記小電流用出力端子を配し、前記大電流用出力端子の中継部の経路が前記小電流用出力端子の中継部の経路よりも短くなるようにすれば、幅広の大電流用出力端子の中継部の経路を長くする場合に比べ、両出力端子を構成する金属板の総面積が小さくなり、その分パワーディストリビュータ全体が軽量化される。

【 0 0 2 1 】

本発明にかかるパワーディストリビュータでは、前記各出力端子の途中部分に過電流発生時に溶断するヒューズ部が設けられることが、より好ましい。このヒューズ部の溶断によって、その下流側の電線などを過電流からより確実に保護することができる。このようにヒューズ部を備えたパワーディストリビュータについては、前述の製造方法におけるモールド工程で前記ヒューズ部が設けられる領域部分を外部に露出させるヒューズ用窓をもつ樹脂モールドを成形しておき、その後、このヒューズ用窓を通じて前記出力端子の途中部分を切断し、この切断により形成された端部同士の間にはヒューズ部を介在させるという方法によって簡単に製造することができる。

【 0 0 2 2 】

本発明にかかるパワーディストリビュータでは、各半導体スイッチング素子のスイッチング動作の制御等を行うための制御回路を組み込むことが好ましいが、この場合において、制御回路基板と、この制御回路基板と電氣的に接続される複数の基板用端子とを備えるとともに、これらの基板用端子が金属板で構成され、かつ、前記入力端子及び出力端子と同一平面上に配列されている構成にすれば、上述のコンパクトで薄型の構造を保ちながら、制御回路基板及び当該基板に接続される基板用端子も付加することができる。

【 0 0 2 3 】

さらに、前記基板用端子を前記入力端子及び出力端子とともに樹脂モールドに

より簡単な構造で一体化することが可能であり、しかも、この樹脂モールドの外側に前記各端子の端部が突出した構成とすることにより、各端子への外部配線の接続を難なく行うことができる。

【 0 0 2 4 】

そして、このパワーディストリビュータは、単一の金属板を所定形状に打ち抜くことにより前記入力端子、出力端子、及び基板用端子が一体につながった原板を製造する打ち抜き工程と、この原板の外側に、当該原板における端子同士のつなぎ部分を外部に露出させる切断用窓及び前記半導体スイッチング素子が実装される領域部分を外部に露出させる素子用窓をもつ樹脂モールドを成形するモールド工程と、前記切断用窓を通じて前記つなぎ部分を切断する切断工程と、前記素子用窓内に前記半導体スイッチング素子を配設する素子配設工程とを含む方法によって、簡単な工程で製造することができる。

【 0 0 2 5 】

このパワーディストリビュータにおいて、前記各半導体スイッチング素子及び回路基板を覆うように前記樹脂モールドに装着されるカバーを備え、このカバーと前記樹脂モールドとにより前記半導体スイッチング素子及び回路基板を収納するケースが構成されるようにすれば、パワーディストリビュータ全体の構造をより簡素化することができる。

【 0 0 2 6 】

さらに、前記制御回路基板が、前記入力端子、出力端子、及び基板用端子が配される平面から外れた位置に当該平面と略平行な状態で配置されるとともに、前記基板用端子の一方の端部が前記制御回路基板に向けて折り起こされ、その折り起こされた端部が前記制御回路基板に接続されているものにおいては、各基板用端子を一方向に折り起こすだけの簡素な構成で、当該基板用端子と制御回路基板との接続を行うことができる。そして、この接続は、前記モールド工程で前記基板用端子の一方の端部を露出させる端子用窓をもつ樹脂モールドを成形し、かつ、このモールド工程後に前記端子用窓から基板用端子の端部を制御回路基板に向けて折り起こす折り起こし工程と、前記樹脂モールドの外側に制御回路基板を配し、かつ、折り起こした端子の端部に接続する基板接続工程とを行う方法により

、簡単に実現できる。

【0027】

前記基板用端子としては、各半導体スイッチング素子の通電制御端子と制御回路基板とを接続するための制御用端子や、前記制御回路基板に対して外部から信号を入出力するための信号用端子が挙げられる。

【0028】

このうち、前記制御用端子については、当該制御用端子が前記出力端子と交互に配列されるとともに、当該制御用端子の一方の端部が前記半導体スイッチング素子の通電制御端子に直接接続され、他方の端部が前記制御回路基板に向けて折り起こされている構成とすることにより、これらの制御用端子を出力端子とともにコンパクトなレイアウトで整然と配置することができる。

【0029】

一方、前記信号用端子については、この信号用端子の一方の端部が同じ向きに突出する状態でこれら信号用端子が配列され、他方の端部が前記回路基板に向けて折り起こされるとともに、前記出力端子が前記半導体スイッチング素子を挟んで前記信号用端子と反対側の向きに突出する状態で配列されている構成とすることにより、前記信号用端子への外部配線（信号線）の接続を一括して行うことが可能となる。しかも、信号用端子の向きと出力端子の向きとを反対にすることにより、これら端子の配列方向のパワーディストリビュータの寸法を小さく抑えることができる。

【0030】

また、前記制御用端子と信号用端子の双方を含む場合において、前記制御用端子が前記出力端子と交互に配列されるとともに、当該制御用端子の一方の端部が前記半導体スイッチング素子の通電制御端子に直接接続され、他方の端部が前記制御回路基板に向けて折り起こされる構成とし、この制御用端子と前記信号用端子との間で前記半導体スイッチング素子を跨ぐ位置に前記制御回路基板を配するようになれば、前記制御用端子と信号用端子の双方を整然と配置しながら、これらの端子を共通の制御回路基板にコンパクトなレイアウトで接続することができる。

【 0 0 3 1 】

【発明の実施の形態】

本発明の好ましい実施の形態を図面に基づいて説明する。

【 0 0 3 2 】

まず、この実施の形態にかかるパワーディストリビュータの回路構成を図 1 を参照しながら説明する。

【 0 0 3 3 】

このパワーディストリビュータは、第 1 の入力端子 1 0 I 及び第 2 の入力端子 1 0 L と、複数（図例では 1 1 個）の出力端子 1 2 A, 1 2 B, 1 2 C, 1 2 D, 1 2 E, 1 2 F, 1 2 G, 1 2 H, 1 2 I, 1 2 I', 1 2 J と、複数（図例では 1 0 個）の半導体スイッチング素子（図例ではパワー MOS F E T 1 4。以下、単に「F E T」と称する。）と、制御回路基板 1 8 とを有している。

【 0 0 3 4 】

前記両入力端子 1 0 I, 1 0 L は、共通の車載電源（例えばバッテリー）に接続されるものであるが、このうち、第 1 の入力端子 1 0 I は図略のイグニッションスイッチを介して前記車載電源に接続され、第 2 の入力端子 1 0 L は図略のランプスイッチを介して前記車載電源に接続される。

【 0 0 3 5 】

前記出力端子 1 2 A ~ 1 2 J のうち、出力端子 1 2 A ~ 1 2 H は前記イグニッションスイッチの操作により給電を受けるべき電子ユニット（例えばセンタークラスタユニットやエアコンユニット、ドアユニットなど）にそれぞれ接続され、残りの出力端子 1 2 I, 1 2 I', 1 2 J は前記ランプスイッチの操作により給電を受けるべき電子ユニット、すなわちランプユニットに接続されている。

【 0 0 3 6 】

各出力端子 1 2 A, 1 2 B, 1 2 C, 1 2 D, 1 2 E, 1 2 F, 1 2 G, 1 2 H, 1 2 I, 1 2 I', 1 2 J の途中部分には、過電流発生時に熔断するヒューズ部 1 6 が設けられている。

【 0 0 3 7 】

各 F E T 1 4 のソース端子（通電端子）は、それぞれ前記出力端子 1 2 A, 1

2B, 12C, 12D, 12E, 12F, 12G, 12H, 12I, 12Jに接続されており、出力端子12Iに接続されるFET14のソース端子は同時に出力端子12I'にも接続されている。すなわち、両出力端子12I, 12I'には共通のFET14が接続されている。

【0038】

これらFET14のうち、前記出力端子12A～12Hに接続されているFET14のドレイン端子（通電端子）は、全て前記第1の入力端子10Iに接続されている。これに対し、前記出力端子12I, 12I', 12Jに接続されるFET14のドレイン端子は、全て前記第2の入力端子10Iに接続されている。従って、第1の入力端子10Iに入力された電源電力は、各FET14を通じて各出力端子12A～12Hにつながる電子ユニットに分配される一方、第2の入力端子10Lに入力された電源電力は、各FET14を通じて各出力端子12I, 12I', 12Jにつながる電子ユニットに分配されるようになっている。

【0039】

各FET14のゲート端子（通電制御端子）は、すべて制御回路基板18の制御回路に接続されている。この制御回路には、第2の入力端子10Lに印加される電源電圧と、各FET14のソース電圧とが入力されるようになっている。この制御回路は、外部から入力される操作信号（スイッチ信号など）に基づいて各FET14の通電制御を行うとともに、前記電源電圧と各FET14のソース電圧との電位差から当該FET14を流れる電流を検出し、この電流が許容範囲を超える場合にFET14をオフにして図略の表示装置に警告信号を出力するように構成されている。

【0040】

一方、各ヒューズ部16は、各FET14が強制オフされる電流の閾値よりも高い電流であって、各電線の安全性を確保できる最大電流よりも低い電流が所定時間流れたときに溶断するようにその溶断特性が設定されており、仮にFET14が故障して作動不能になっても、その下流側のヒューズ部16が溶断することにより、過電流が流れ続けることが阻止されるようになっている。

【0041】

ただし、このヒューズ部 16 は仕様に応じて適宜省略が可能である。

【0042】

次に、前記配電回路を実現するパワーディストリビュータの具体的な構造を、図 2 ～図 7 を参照しながら説明する。

【0043】

このパワーディストリビュータでは、前記配電回路を構成する導体がすべて金属板から構成され、これらの金属板がその板厚方向と直交する同一平面上に配されるとともに、樹脂モールドによって一体化されている。図 2 は、当該樹脂モールドを透かして前記金属板で構成された部分のみを示した平面図である。

【0044】

図示のように、第 1 の入力端子 10 I 及び第 2 の入力端子 10 L は、それぞれ金属板 20、23 の端部にこれと一体に形成されている。図例では、両入力端子 10 I、10 L は、板厚確保のために、前記各金属板 20、23 の端部をそれぞれ 2 枚折りにすることにより形成され、互いに横方向（図 2 では上下方向）に隣接する状態で配列され、かつ、同じ向き（図 2 では左向き）に突出している。

【0045】

金属板 20 は、前記第 1 の入力端子から奥側（図 2 では右側）に延びる中継部 21 と、この中継部 21 の奥端から当該中継部 21 と直交する方向に延びるドレイン接続部 22 とを一体に有している。

【0046】

金属板 23 は、前記第 2 の入力端子 10 L から前記金属板 20 の中継部 21 の外側（図 2 では上側）を通して当該中継部 21 と平行に延びる第 1 中継部 24 と、この第 1 中継部 24 の奥端から前記ドレイン接続部 22 の外側（図 2 では右側）を通して当該ドレイン接続部 22 と平行に延びる第 2 中継部 25 と、この第 2 中継部 25 の端から前方に延びるドレイン接続部 26 とを一体に有し、このドレイン接続部 26 と前記ドレイン接続部 22 とが当該ドレイン接続部 22 の長手方向（図 2 の上下方向）に沿って一列に並んだ状態となっている。

【0047】

全出力端子 12 A ～ 12 J は、前記両入力端子 10 I、10 L とともに横一列

に並べて配され、これらの入力端子 1 0 I, 1 0 L と同じ向きに突出している。出力端子 1 2 A ~ 1 2 J のうち、並び方向両外側の出力端子 1 2 A ~ 1 2 C 及び出力端子 1 2 H ~ 1 2 J は小幅の小電流用出力端子とされ、並び方向中央の出力端子 1 2 D ~ 1 2 G は前記小電流用出力端子よりも幅広の大電流用出力端子とされている。すなわち、大電流用出力端子 1 2 D ~ 1 2 G の両外側に小電流用出力端子 1 2 A ~ 1 2 C 及び 1 2 H ~ 1 2 J が配列されている。

【 0 0 4 8 】

各出力端子 1 2 A, 1 2 B, 1 2 C, 1 2 D, 1 2 E, 1 2 F, 1 2 G, 1 2 H, 1 2 I, 1 2 J の後部は、前記ドレイン接続部 2 2, 2 6 と隣接する位置まで延びる中継部 2 8 A, 2 8 B, 2 8 C, 2 8 D, 2 8 E, 2 8 F, 2 8 G, 2 8 H, 2 8 I, 2 8 J とされている。これらの中継部 2 8 A ~ 2 8 J は、後方に向かうに従って（ドレイン接続部 2 2, 2 6 に近づくに従って）互いにピッチの広がる形状となっている。また、出力端子 1 2 I' は、出力端子 1 2 I の中継部 2 8 I から分岐している。すなわち、両出力端子 1 2 I, 1 2 I' は中継部 2 8 I を共有している。

【 0 0 4 9 】

従って、前記出力端子 1 2 A ~ 1 2 J の後端（すなわち中継部 2 8 A ~ 2 8 J の後端）は、これら出力端子 1 2 A ~ 1 2 H の先端側ピッチよりも大きなピッチで配列されている。そして、前記中継部 2 8 A ~ 2 8 J のうち、中継部 2 8 A ~ 2 8 H の奥端に隣接する位置に前記ドレイン接続部 2 2 が配置され、中継部 2 8 I, 2 8 J の奥端に隣接する位置に前記ドレイン接続部 2 6 が配置されている。また、大電流用出力端子 1 2 D ~ 1 2 G が並び方向中央に配されているため、その中継部 2 8 D ~ 2 8 G の経路が、両外側に配された小電流用出力端子 1 2 A ~ 1 2 C, 1 2 H ~ 1 2 J の中継部 2 8 A ~ 2 8 C, 2 8 H ~ 2 8 J の経路よりも短くなっている。

【 0 0 5 0 】

さらに、各中継部 2 8 A ~ 2 8 J と隣接する位置には、略短冊状の金属板からなる制御用端子 3 0 が配設されている。すなわち、制御用端子 3 0、中継部 2 8 A、制御用端子 3 0、中継部 2 8 B、制御用端子 3 0、…という具合に、中継部

と制御用端子とが横一列に交互に配列されている。

【 0 0 5 1 】

各出力端子 1 2 A ～ 1 2 J においては、その中継部 2 8 A ～ 2 8 J とこれよりも前方の端子本体部分とが分断され、この分断された部分に前記ヒューズ部 1 6 が配設されている。

【 0 0 5 2 】

具体的には、図 5 (a) (b) に示すように、前記分断により形成された端部同士をつなぐようにヒューズ部材 1 6 a が配設されている。このヒューズ部材 1 6 a の中間部は小幅でかつ上に凸の向きで略 U 字状に曲げられており、さらにその両端部 1 6 b が水平方向を向くまで折り返されている。そして、これら両端部 1 6 b が前記分断により形成された端部にそれぞれ重ね合わされ、かつ、溶接（例えば抵抗溶接やレーザー溶接など）の手段により接合されている。このヒューズ部材 1 6 a の溶断特性は上述のとおりである。

【 0 0 5 3 】

各 F E T 1 4 の端子のうち、ドレイン端子（図示せず）はチップ本体の裏面に形成され、ソース端子 1 4 s 及びゲート端子 1 4 g は前記チップ本体から同じ向きに突出している。そして、前記中継部 2 8 A ～ 2 8 J の配列及びそのピッチに合わせてドレイン接続部 2 2, 2 6 上に各 F E T 1 4 が配列され、これら F E T 1 4 のドレイン端子が前記ドレイン接続部 2 2, 2 6 に直接接触する状態で当該ドレイン接続部 2 2, 2 6 上に F E T 1 4 が溶接等（例えば半田付け）によって実装されるとともに、各 F E T 1 4 のソース端子 1 4 s が各中継部 2 8 A ～ 2 8 J の後端に、ゲート端子 1 4 g が各制御用端子 3 0 の後端に、それぞれ半田付けなどの手段で電氣的に接続されている。

【 0 0 5 4 】

前記中継部 2 8 A ～ 2 8 J の後部からは爪部が分岐しており、これらの爪部が上向きに折り起こされることにより、タブ 2 8 t が形成されている。同様に、各制御用端子 3 0 の前部にも爪部が形成され、これが上向きに折り起こされることにより、タブ 3 0 t が形成されている。

【 0 0 5 5 】

一方、前記金属板 2 3 の第 2 中継部 2 5 にはドレイン接続部 2 2 と平行に延びる矩形状の切欠 2 5 b が形成されており、この切欠 2 5 b の空間に複数の信号用端子 3 2 が配設されている。各信号用端子 3 2 は、小幅の短冊状をなし、前記ドレイン接続部 2 2 の長手方向と平行な方向に横一列に配列されるとともに、前記入力端子 1 0 I, 1 0 L 及び出力端子 1 2 A ~ 1 2 J と反対側の向き（図 2 では右向き）に突出している。これら信号用端子 3 2 の後部も爪部とされ、この爪部が上向きに折り起こされてタブ 3 2 t が形成されている。

【 0 0 5 6 】

また、前記第 2 中継部 2 5 においても、前記信号用端子 3 2 と隣接する部分に爪部が形成され、これが折り起こされてタブ 2 5 t が形成されている。そして、このタブ 2 5 t 及び前述のタブ 2 8 t, 3 0 t, 3 2 t がすべて共通の制御回路基板 1 8 に接続されている。

【 0 0 5 7 】

制御回路基板 1 8 は、図 4 に示すように、前記各端子が配列されている平面と略平行な状態（図では略水平な状態）で、前記 F E T 1 4 のすぐ上方の位置に配設されている。そして、この制御回路基板 1 8 に設けられた図略の貫通孔に前記各タブ 2 8 t, 3 0 t, 3 2 t, 2 5 t が挿通された状態で例えば半田付けされることにより、これらタブと制御回路基板 1 8 とが機械的に連結されるとともに、制御回路基板 1 8 に組み込まれた制御回路に各出力端子 1 2 A ~ 1 2 J、各制御用端子 3 0、各信号用端子 3 2、及び第 2 の入力端子 1 0 L が電氣的に接続されている。すなわち、この制御回路基板 1 8 は、制御用端子 3 0 と前記信号用端子 3 2 との間で前記 F E T 1 4 を跨ぐ位置に配されている。

【 0 0 5 8 】

次に、前記各端子を一体化する樹脂モールドについて説明する。

【 0 0 5 9 】

この樹脂モールドは、パワーディストリビュータのケース本体 3 4 を構成しており、後述のカバー 6 0 とともに、前記各 F E T 1 4 及び制御回路基板 1 8 を収納するケースを構成している。

【 0 0 6 0 】

ケース本体 3 4 の適所には、これを厚み方向に貫通する複数の窓が形成されている。具体的には、各出力端子 1 2 A ~ 1 2 J の分断部分を上下両側に露出させる矩形のヒューズ用窓 3 8 や、各ドレイン接続部 2 2, 2 6 をそれぞれ上下両側に露出させる素子用窓 4 4 等が形成されている。そして、前記ヒューズ用窓 3 8 内に各ヒューズ部 1 6 が配列されるとともに、素子用窓 4 4 内で各 F E T 1 4 のドレイン接続部 2 2, 2 6 への実装が行われている（その他の窓については後述する。）。

【 0 0 6 1 】

ケース本体 3 4 の一方の側面には、コネクタハウジング部 5 0, 5 2 が一体に形成されており、反対側の側面にはコネクタハウジング部 5 4 が形成されている。これらのコネクタハウジング部 5 0, 5 2, 5 4 は、外方に向かって開口するフード状をなしている。そして、前記コネクタハウジング部 5 0 内に前記両入力端子 1 0 I, 1 0 L が互いに横方向に隣接する状態で突出し、コネクタハウジング部 5 2 内に全出力端子 1 2 A ~ 1 2 J が横一列に並ぶ状態で突出し、コネクタハウジング部 5 4 内に全信号用端子 3 2 が横一列に並ぶ状態で突出するように、ケース本体 3 4 の成形が行われている。すなわち、ケース本体 3 4 の外側に突出する各端子 1 0 I, 1 0 L, 1 2 A ~ 1 2 J, 3 2 は、ケース本体 3 4 と一体に形成されたコネクタの雄端子を構成している。

【 0 0 6 2 】

前記コネクタハウジング部 5 0 は、図略の電源入力用ワイヤハーネスの端末に設けられたコネクタと嵌合可能な形状を有し、その嵌合によってコネクタハウジング部 5 0 内の各入力端子 1 0 I, 1 0 L が前記電源入力用ワイヤハーネスを通じて車載電源に電氣的に接続されるようになっている。

【 0 0 6 3 】

同様に、コネクタハウジング部 5 2 は、図略の電源分配用ワイヤハーネスの端末に設けられたコネクタと嵌合可能な形状を有し、その嵌合によって、コネクタハウジング部 5 2 内の各出力端子 1 2 A ~ 1 2 J が前記電源分配用ワイヤハーネスを通じて適当な電子ユニットにそれぞれ電氣的に接続されるようになっている。

【 0 0 6 4 】

また、コネクタハウジング部 5 4 は、図略の信号用ワイヤハーネスの端末に設けられたコネクタと嵌合可能な形状を有し、その嵌合によって、コネクタハウジング部 5 4 内の信号用端子 3 2 の一部が操作信号を発信する電子ユニット（例えばセンタークラスタユニット）に接続されるとともに、残りの信号用端子 3 2 の一部が警告表示動作を行う電子ユニット（例えばディスプレイ機能をもったセンタークラスタユニットあるいはメータユニットなど）に接続されるようになっている。

【 0 0 6 5 】

前記ケース本体 3 4 の裏面（F E T 1 4 などが実装されている面と反対側の面；図 4 では下面）には、その略全域（図例では周縁部を除く領域）にわたって放熱部材 5 6 が配設されている。

【 0 0 6 6 】

この放熱部材 5 6 は、例えばアルミニウム合金のように熱伝導性の高い（もしくは比熱の大きい）材料で全体が一体に形成されており、図例では全体が押し出し成形によって一体形成されたものが用いられている。この放熱部材 5 6 が外側に露出する面（図 4（a）（b）では下面）には、前記 F E T 1 4 の配列方向と平行な方向（図 4（a）（b）では奥行き方向）に延びる多数枚のフィン 5 6 f が形成される一方、ケース本体 3 4 の周縁部には、図 6 に示されるように前記各フィン 5 6 f と連続する形状のフィンカバー 3 4 f が形成され、これらのフィンカバー 3 4 f によって各フィン 5 6 f の両端部が側方から覆われている。

【 0 0 6 7 】

一方、前記放熱部材 5 6 の内側面（図 4 では上面）には、前記 F E T 1 4 の配列方向と平行な方向に延びる台部 5 6 h が上向きに突設されている。これに対し、前記ケース本体 3 4 の下面には、前記素子用窓 4 4 を含んで F E T 配列方向に延びる窓 4 3 が形成され、この窓 4 3 内に前記台部 5 6 h が前記ケース本体 3 4 の素子用窓 4 4 内に下方から挿入されるとともに、この台部 5 6 f の表面に前記ドレイン接続部 2 2， 2 6 の裏面がシリコン等からなる絶縁シート 5 8（図 4（b））を介して熱的に接続されている。従って、この台部 5 6 h の高さ寸法 h

は、この台部 5 6 h と熱的に接続されるドレイン接続部 2 2, 2 6 上に実装された各 F E T 1 4 のソース端子 1 4 s 及びゲート端子 1 4 g がちょうど出力端子 1 2 A ~ 1 2 J 及び制御用端子 3 0 と接続可能な高さに位置するような寸法に設定されている。

【 0 0 6 8 】

前記カバー 6 0 は、その周縁部が前記ケース本体 3 4 の表側面（図 4 では上面）に装着可能とされ、その装着状態で前記 F E T 1 4 及び制御回路基板 1 8 を外側から覆う形状を有している。さらに、このカバー 6 0 の内側面の適所には、前記ヒューズ部 1 6 の両端に向かって延びる一对の縦仕切り壁 6 2 と、両縦仕切り壁 6 2 の間の空間をヒューズ部 1 6 の個数と同数に仕切る横仕切り壁 6 4 とが形成されている。そして、図 4 に示すようにカバー 6 0 がケース本体 3 4 に装着された状態で、図 5（a）に示すように前記縦仕切り壁 6 2 が各ヒューズ部 1 6 をその両外側の空間から隔離し、同図（b）に示すように各横仕切り壁 6 4 が各ヒューズ部 1 6 同士を隔離するように、両仕切り壁 6 2, 6 4 の位置及び形状が設定されている。すなわち、両仕切り壁 6 2, 6 4 によって、各ヒューズ部 1 6 を個別に隔離する隔離部が構成されている。

【 0 0 6 9 】

以上示したパワーディストリビュータの構造によれば、次のような効果が得られる。

【 0 0 7 0 】

・入力端子 1 0 I, 1 0 L、出力端子 1 2 A ~ 1 2 J、制御用端子 3 0、及び信号用端子 3 2 がすべて金属板で構成され、かつ、その板厚方向と直交する同一平面上（図例では水平面上）に配列されているため、パワーディストリビュータ全体の厚みはきわめて小さくなり、大幅なコンパクト化、薄型化が実現される。

【 0 0 7 1 】

・前記各端子は、すべて樹脂モールドにより簡単な構造で一体化されている。しかも、樹脂モールドはケース本体 3 4 を構成しており、構造はきわめて簡素である。また、ケース本体 3 4 の外側に前記各端子の端部を突出させているので、各入力端子 1 0 I, 1 0 L や出力端子 1 2 A ~ 1 2 J、信号用端子 3 2 へのワイ

ヤハーネスの接続も簡単に行うことができる。

【 0 0 7 2 】

・ 入力端子として、車載電源にイグニッションスイッチを介して接続される第 1 の入力端子 1 0 I と、前記車載電源にランプ用スイッチを介して接続される第 2 の入力端子 1 0 L とを併設しているので、イグニッションスイッチの操作により給電を行うべき電子ユニットへの配電と、ランプスイッチの操作により給電を行うべき電子ユニット（ランプユニット）への配電とをそれぞれ相互独立して適正に行うことができる。しかも、両入力端子 1 0 I，1 0 L を相互隣接する位置に配列して共通のコネクタに同時接続されるようにしているので、両入力端子 1 0 I，1 0 L へのワイヤハーネスの接続操作を一括して行うことができる。この効果は、出力端子 1 2 A ～ 1 2 J や信号用端子 3 2 についても同様である。

【 0 0 7 3 】

さらに、前記入力端子 1 0 I，1 0 L 及び出力端子 1 2 A ～ 1 2 F を同じ向きに突出する状態で横一列に配し、これと反対側の向きに信号用端子 3 2 を突出させるようにしているので、これらの端子への電源用ワイヤハーネス及び信号用ワイヤハーネスのとり回しが簡単であり、パワーディストリビュータ周囲の配線も簡素化することが可能である。また、電源の入出力に関する全ての接続操作をパワーディストリビュータの同じ側から行うことができ、操作性がさらに高まる。しかも、信号用端子 3 2 は入出力端子と逆の向きに突出させているので、全端子を同じ向きに配するものに比べ、端子配列方向の寸法（図 2 及び図 3 では上下方向の寸法）を小さく抑えることができる。

【 0 0 7 4 】

・ 入力端子 1 0 I，1 0 L にそれぞれつながるドレイン接続部 2 2，2 6 を各出力端子 1 2 A ～ 1 2 J の中継部 2 8 A ～ 2 8 J に隣接させ、このドレイン接続部 2 2，2 6 に各 F E T 1 4 のドレイン端子を共通接続し、各 F E T 1 4 のソース端子を各中継部 2 8 A ～ 2 8 J に接続するようにしているので、前記薄型構造を維持したまま、各 F E T 1 4 を入力端子と出力端子との間に簡単に介在させることができる。また、各 F E T 1 4 を各ドレイン接続部 2 2，2 6 上に直接実装しているので、構造はより簡素化され、また薄型化にもつながる。特に、図例の

パワーディストリビュータでは、前記ドレイン接続部 2 2 と入力端子 1 0 I、ドレイン接続部 2 6 と入力端子 1 0 L とが、それぞれ単一の金属板から形成されているので、入力部の部品点数が少なく、その構造がさらに簡素化及び薄型化される。

【 0 0 7 5 】

・出力端子 1 2 A ～ 1 2 J の突出端側のピッチを F E T 1 4 の配列ピッチよりも小さくしているので、これら出力端子 1 2 A ～ 1 2 J に接続されるコネクタが小型化される。また、前記突出端と F E T 1 4 とを結ぶ各出力端子の中継部 2 8 A ～ 2 8 J は複数の方向成分を有する形状（すなわち前後に一直線状に延びる形状以外の形状）となっているために、前記樹脂モールド（ケース本体 3 4）から出力端子が抜けてしまうことが確実に防がれる。さらに、幅広の大電流用出力端子 1 2 D ～ 1 2 G の両外側に小電流用出力端子 1 2 A ～ 1 2 C，1 2 H ～ 1 2 J を配し、前者の中継部 2 8 D ～ 2 8 G の経路が後者の中継部 2 8 A ～ 2 8 C，2 8 H ～ 2 8 J の経路よりも短くなるようにしているので、全出力端子を構成する金属板の総面積が小さくなり、その分パワーディストリビュータ全体が軽量化される。

【 0 0 7 6 】

・前記各出力端子 1 2 A ～ 1 2 J の途中部分に過電流発生時に溶断するヒューズ部 1 6 を設けているので、その下流側の電線などを過電流から確実に保護できる。また、F E T 1 4 に過電流制御機能を付与する場合であっても、当該 F E T 1 4 が故障して作動不良が生じたときにも確実に過電流を防止できるという効果が得られる。

【 0 0 7 7 】

・各端子から同じ向きにタブ 2 8 t，3 0 t，3 2 t，2 5 t を折り起こすことにより、きわめて簡単な構造で各端子を共通の制御回路基板 1 8 に接続することができる。

【 0 0 7 8 】

・制御用端子 3 0 を各中継部 2 8 A ～ 2 8 J と交互に一行に並べるようにしているので、これらの端子をコンパクトなレイアウトで整然と配列できるのに加え

、 F E T 1 4 の実装もきわめて簡単に行うことができる。

【 0 0 7 9 】

・制御用端子 3 0 と信号用端子 3 2 との間で各 F E T 1 4 を跨ぐ位置に制御回路基板 1 8 を配しているの、各端子 3 0, 3 2 を整然と配置しながら、これらの端子を共通の制御回路基板 1 8 にコンパクトなレイアウトで接続することができる。

【 0 0 8 0 】

さらに、このパワーディストリビュータは、例えば次の工程を含む方法により、簡単な工程で容易に製造することが可能となっている。

【 0 0 8 1 】

1) 打ち抜き工程

単一の金属板を例えばプレスにより所定形状に打ち抜くことにより、前記入力端子 1 0 I, 1 0 L を含む金属板 2 0, 2 3 と、出力端子 1 2 A ~ 1 2 J 及びその中継部 2 8 A ~ 2 8 J と、制御用端子 3 0 と、信号用端子 3 2 とがすべて一体につながった原板を製造する。

【 0 0 8 2 】

具体的には、図 8 に示すような原板を製造する。この原板では、金属板 2 0, 2 3 同士をつなぐ小幅のつなぎ部分 2 7 と、金属板 2 0 と出力端子 1 2 A との間及び出力端子同士をつなぐ小幅のつなぎ部分 1 1 と、各出力端子 1 2 A ~ 1 2 J の先端側の端子本体部分と中継部 2 8 A ~ 2 8 J との間をつなぐ小幅のつなぎ部分 1 3 と、金属板 2 0 と 1 本の制御用端子 3 0 との間及び制御用端子 3 0 とこれに隣接する中継部との間をつなぐ小幅のつなぎ部分 2 9 と、金属板 2 3 と 1 本の信号用端子 3 2 との間及び信号用端子 3 2 同士をつなぐ小幅のつなぎ部分 3 1 と、金属板 2 3 と出力端子 1 2 J の中継部 2 8 J とをつなぐ小幅のつなぎ部分 3 3 とが形成され、これらのつなぎ部分によって全体が一体化されている。また、中継部 2 8 A ~ 2 8 J、制御用端子 3 0、信号用端子 3 2、及び金属板 2 3 の第 2 中継部 2 5 には、前記タブ 2 8 t, 3 0 t, 3 2 t, 2 5 t に相当する爪部が予め形成されている。

【 0 0 8 3 】

2) モールド工程

前記基板の外側にケース本体 3 4 を構成する樹脂モールドを成形する。この樹脂モールドには、図 9 に示すように、前記各つなぎ部分 2 7, 1 1, 2 9, 3 1, 3 3 をそれぞれ上下に露出させる切断用窓 3 5, 3 6, 4 2, 4 8, 4 9 と、ドレイン接続部 2 2, 2 6 を上下に露出させる素子用窓 4 4 と、前記タブ 2 8 t, 3 0 t に相当する爪部を上下に露出させる端子用窓 4 0 と、前記タブ 2 5 t, 3 2 t に相当する爪部を上下に露出させる端子用窓 4 6 と、前記つなぎ部分 1 3 を上下に露出させるヒューズ用窓 3 8 とを形成しておく。

【 0 0 8 4 】

3) 切断工程

前記切断用窓 3 5, 3 6, 4 2, 4 8, 4 9 を通じて前記つなぎ部分 2 7, 1 1, 2 9, 3 1, 3 3 を例えばプレスにより切断する。なお、この切断工程では、後述のヒューズ配設工程に含まれる切断作業、すなわち、ヒューズ用窓 3 8 を通じての各つなぎ部分 1 3 の切断も同時に行っておく方が効率的である。

【 0 0 8 5 】

また、これらの窓 3 5, 3 6, 4 2, 4 8, 4 9, 3 8 を図示のように表裏両側に開放させるようにしておけば、その両側からプレス用治具等を挿入することが可能になり、より簡単に各つなぎ部分の切断を行うことができる。

【 0 0 8 6 】

4) 素子配設工程

前記素子用窓 4 4 内で各 F E T 1 4 の実装を行う。すなわち、各 F E T 1 4 の裏面のドレイン端子をドレイン接続部 2 2, 2 6 に接触させた状態で、半田付け等の溶接によって当該ドレイン接続部 2 2, 2 6 上に F E T 1 4 を固定するとともに、各 F E T 1 4 のソース端子 1 4 s を対応する中継部 2 8 A ~ 2 8 J の後端に、ゲート端子 1 4 g を対応する制御用端子 3 0 の後端に、それぞれ半田付け等で接続する。

【 0 0 8 7 】

5) 折り起こし工程

端子用窓 4 0 内で中継部 2 8 A ~ 2 8 J 及び制御用端子 3 0 の爪部を折り起こ

すことによりタブ 2 8 t, 3 0 t を形成し、同様に端子用窓 4 6 内で金属板 2 0 及び信号用端子 3 2 の爪部を折り起こすことによりタブ 2 5 t, 3 2 t を形成する。

【 0 0 8 8 】

6) 基板接続工程

F E T 1 4 の直上方に制御回路基板 1 8 を配し、その制御回路基板 1 8 に設けられた貫通孔に各タブ 2 8 t, 3 0 t, 2 5 t, 3 2 t を挿通して半田付け等により固定する。これにより、各端子と制御回路基板 1 8 の制御回路とが電氣的に接続される。

【 0 0 8 9 】

7) ヒューズ部配設工程

前記ヒューズ用窓 3 8 を通じてつなぎ部分 1 3 を切断した後、この切断により形成された端部同士の間にはヒューズ部材 1 6 a を介在させる。具体的には、図 5 (a) (b) に示すようにヒューズ部材 1 6 の両端部 1 6 b を前記切断により形成された端部にそれぞれ溶接等により接合する。

【 0 0 9 0 】

その後、ケース本体 3 4 にカバー 6 0 を装着することにより、前記 F E T 1 4 及び制御回路基板 1 8 をカバー 6 0 で覆うことができるとともに、縦仕切り壁 6 2, 6 4 によって各ヒューズ部 1 6 を個別に隔離できる。従って、ヒューズ部 1 6 の溶断時にその破片等が他の導体部分に接触して短絡することを防止できる。

【 0 0 9 1 】

なお、本発明の実施形態は以上のものに限られず、例として次のような形態をとることも可能である。

【 0 0 9 2 】

・本発明において、使用する半導体スイッチング素子は前記パワー M O S F E T に限らず、その他のトランジスタ（例えば I G B T や通常のバイポーラトランジスタ）や G T O をはじめとする各種サイリスタなど、スイッチング機能をもつ各種半導体素子を仕様に応じて適用することが可能である。また、かかる半導体スイッチング素子はパッケージ素子に限らず、例えば半導体チップを直接実装し

たものであってもよい。半導体スイッチング素子と各端子との接続形態も特に問わず、例えば適所にワイヤボンディングを用いるようにしてもよい。

【 0 0 9 3 】

・本発明において、樹脂モールドの具体的な形状は問わず、少なくともその樹脂モールドから各端子を外側に突出させることにより、外部回路との電氣的接続が可能である。また、樹脂モールド以外の手段で各端子を一体化するようにしてもよい。

【 0 0 9 4 】

・本発明において、入力端子の数は問わず、場合に応じて前記入力端子 1 0 I , 1 0 L のいずれかを省略してもよいし、逆に、また別の経路を介して電源に接続される別の入力端子を付加してもよい（例えばホーン用入力端子など）。また、周囲のワイヤハーネスの取り回しによっては、入力端子の向きと出力端子の向きとを異ならせてもよいし、入力端子同士の間、あるいは出力端子同士の間で一部向きを異ならせてもよい。

【 0 0 9 5 】

・図 2 には、素子接続部であるドレイン接続部 2 2 , 2 6 をそれぞれ入力端子 1 0 I , 1 0 L と一体に形成する（単一の金属板 2 0 , 2 3 から形成する）ようにしたものを示したが、例えば金属板 2 0 , 2 3 とドレイン接続部 2 2 , 2 6 とを別部材とすることも可能である。その一例を図 1 1 ～図 1 3 に示す。

【 0 0 9 6 】

図において、ドレイン接続部 2 2 , 2 6 は、それぞれ略矩形状の金属板で構成され、ドレイン接続部 2 2 と金属板 2 0 の中継部 2 1 とが相互に隣接する部分がそれぞれ折り起こされて接合片 2 2 a , 2 1 a を形成し、また、ドレイン接続部 2 6 と金属板 2 3 の第 2 中継部 2 5 とが相互に隣接する部分もそれぞれ折り起こされて接合片 2 6 a , 2 5 a を形成している。そして、接合片 2 2 a , 2 1 a 同士及び接合片 2 6 a , 2 5 a 同士が図 1 3 のように突き合わされて例えば溶接により接続されている。

【 0 0 9 7 】

このような構造においても、入力端子 1 0 I (1 0 L) に入力される電源電力

を金属板 2 0 (2 3) 及びドレイン接続部 2 2 (2 6) をそれぞれ介して各 F E T 1 4 のドレイン端子に入力することが可能である。

【 0 0 9 8 】

・前記実施形態では、各端子からタブ 2 8 t , 3 0 t , 3 2 t , 2 5 t を折り起こして制御回路基板 1 8 に接続するようにしたものを示したが、各端子と制御回路基板 1 8 とを別の端子部材で接続することも可能である。

【 0 0 9 9 】

【発明の効果】

以上のように本発明は、半導体スイッチング素子に接続される入力端子や出力端子、さらに好ましくは基板用端子を金属板で構成し、これらの端子をその板厚方向と直交する同一平面上に配したものであるので、簡素かつ薄型の構造で車載電源から各電子ユニットへの良好な配電を行うことができる。また、前記金属板は、樹脂モールドにより一体化することが可能であり、これにより構造を大幅に簡素化することができる。そして、このパワーディストリビュータは、前記金属板の打ち抜き及び樹脂モールドの成形の後に当該金属板の所定部分を切断して半導体スイッチング素子を実装するというきわめて簡単な方法で製造することが可能であり、低コスト化にも寄与することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態にかかるパワーディストリビュータの回路図である。

【図 2】

前記パワーディストリビュータの導体部分を示す平面図である。

【図 3】

前記パワーディストリビュータの全体平面図である。

【図 4】

(a) は前記パワーディストリビュータの断面正面図、 (b) は F E T 実装部分の拡大断面図である。

【図 5】

(a) は前記パワーディストリビュータにおけるヒューズ部を示す断面正面図

、（b）は（a）のA-A線断面図である。

【図 6】

前記パワーディストリビュータを下から見た斜視図である。

【図 7】

（a）は前記パワーディストリビュータのカバーを示す断面正面図、（b）は同カバーの底面図である。

【図 8】

前記パワーディストリビュータの製造方法における打ち抜き工程により打ち抜かれた原板の形状を示す平面図である。

【図 9】

前記原板の外側に樹脂モールドを成形したものを示す平面図である。

【図 1 0】

前記樹脂モールドに形成された窓を通じて前記原板の各つなぎ部分を切断しかつタブを折り起こしたものを示す平面図である。

【図 1 1】

前記パワーディストリビュータのドレイン接続部を入力端子と別部材にした例を示す平面図である。

【図 1 2】

図 1 1 に示したドレイン接続部に各 F E T が実装されている状態を示す斜視図である。

【図 1 3】

前記ドレイン接続部と入力端子が形成された金属板との接合構造例を示す図である。

【符号の説明】

1 0 I 第 1 の入力端子

1 0 L 第 2 の入力端子

1 2 A ～ 1 2 C, 1 2 H ～ 1 2 J 小電流用入力端子

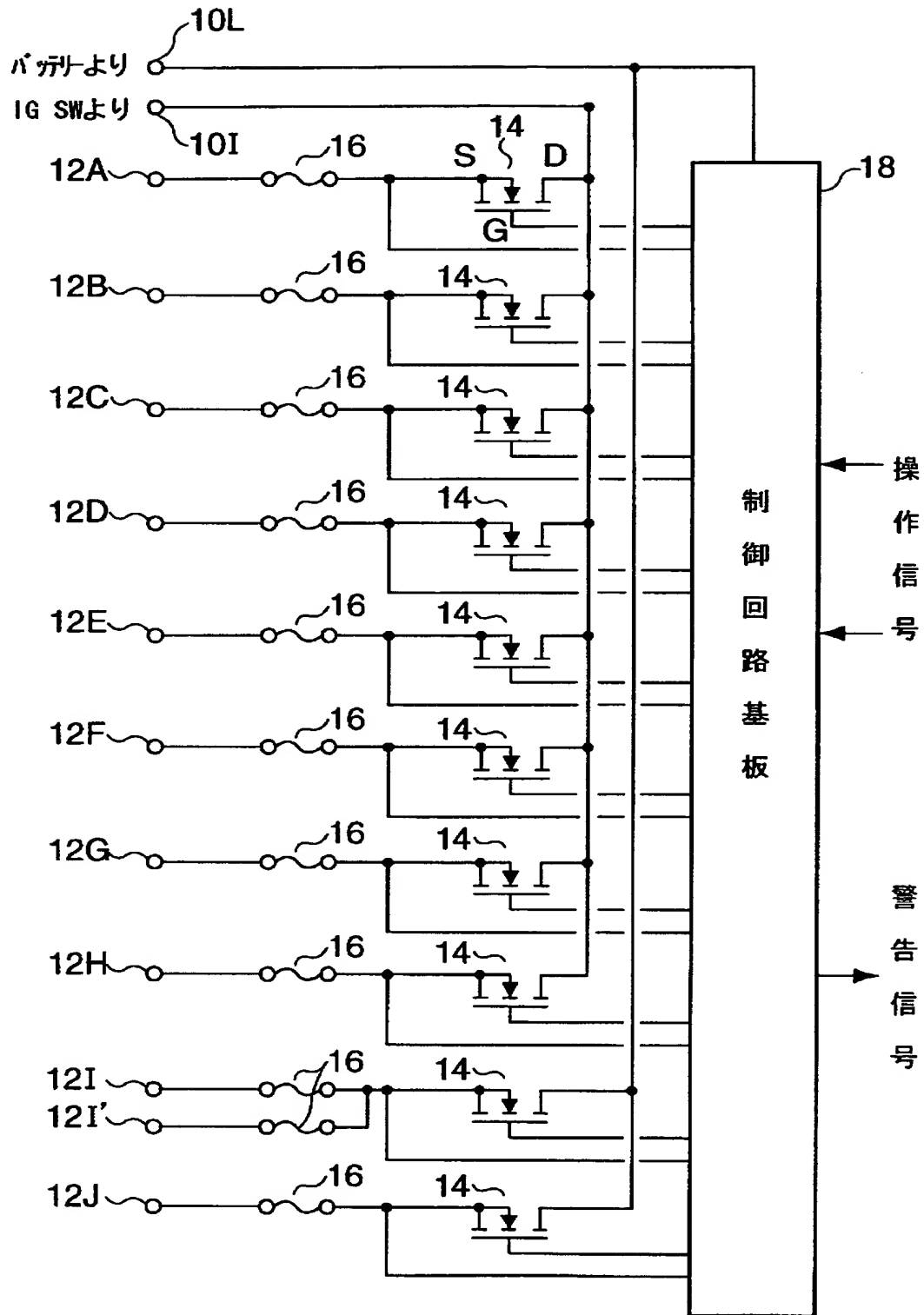
1 2 D ～ 1 2 G 大電流用入力端子

1 4 F E T （半導体スイッチング素子）

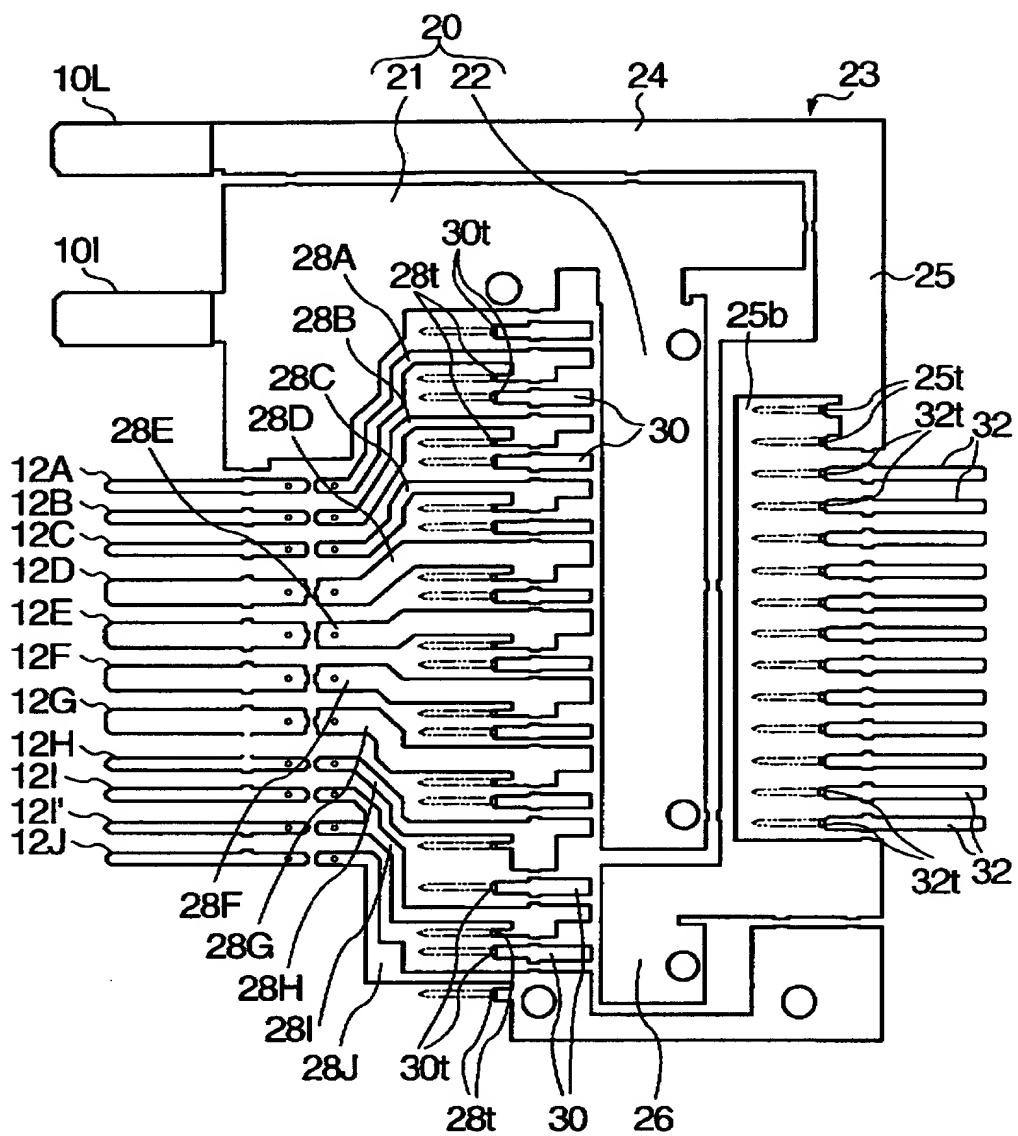
1 4 s ソース端子 (通電端子)
1 4 g ゲート端子 (通電制御端子)
1 6 ヒューズ部
1 6 a ヒューズ部材
1 8 制御回路基板
2 0, 2 3 金属板
2 2, 2 6 ドレイン接続部 (素子接続部)
2 8 A ~ 2 8 J 中継部
3 0 制御用端子
3 2 信号用端子
2 5 t, 2 8 t, 3 0 t, 3 2 t タブ
1 1, 2 7, 2 9, 3 1, 3 3 つなぎ部分
3 4 ケース本体
3 5, 3 6, 4 2, 4 8, 4 9 切断用窓
3 8 ヒューズ用窓
4 0, 4 6 端子用窓
4 4 素子用窓
6 0 カバー
6 2, 6 4 仕切り壁 (隔離部)

【書類名】 図面

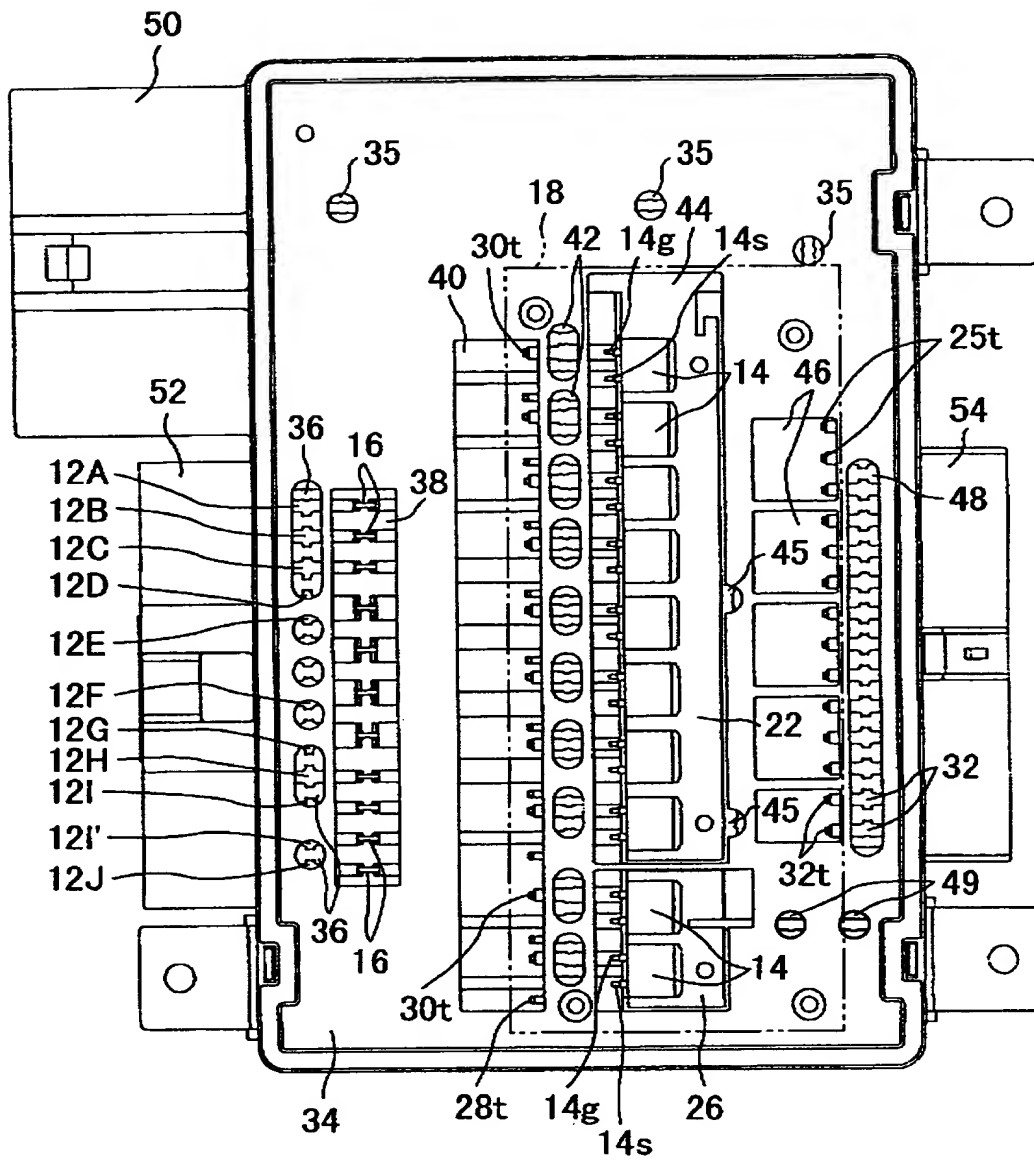
【図 1】



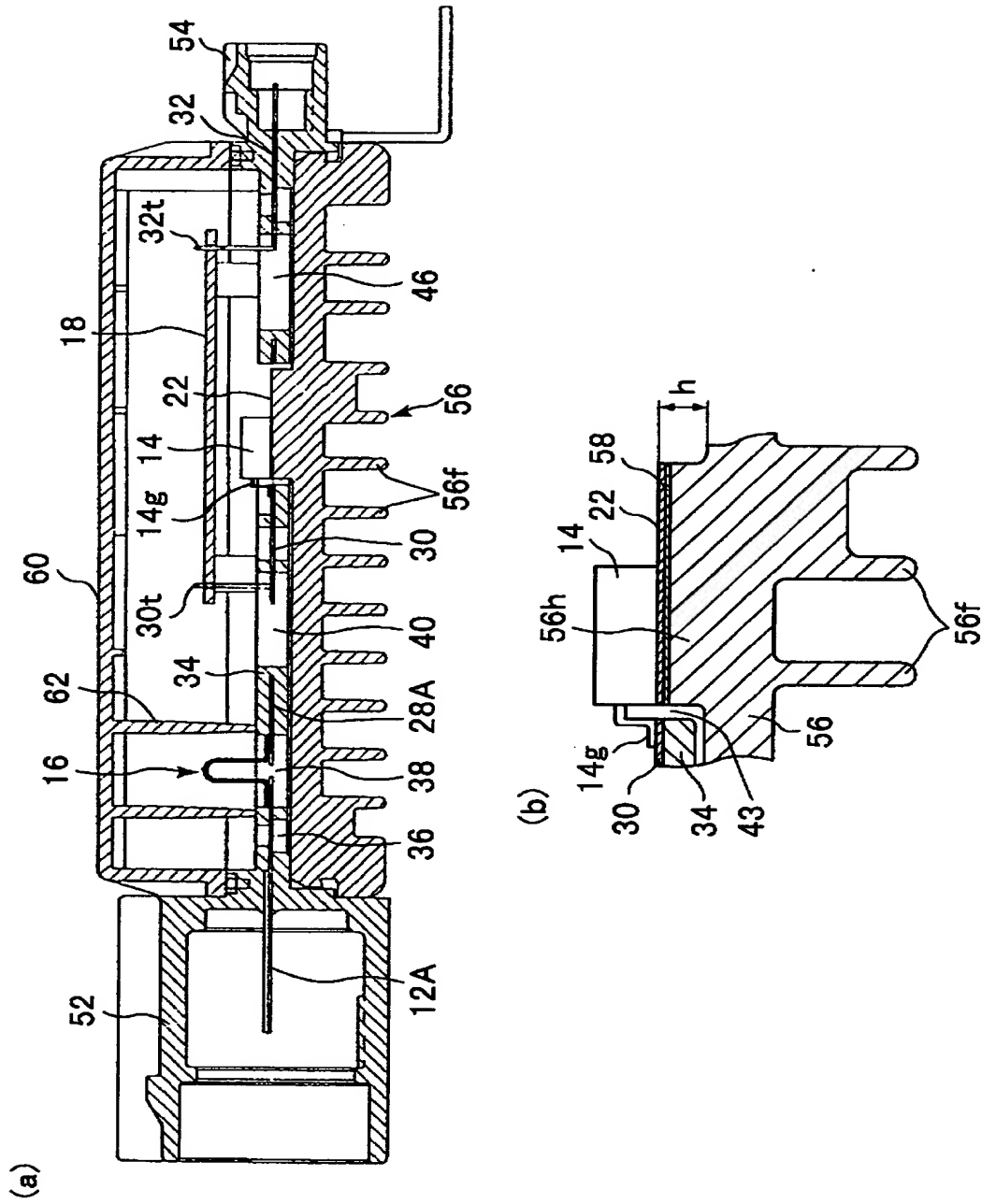
【図2】



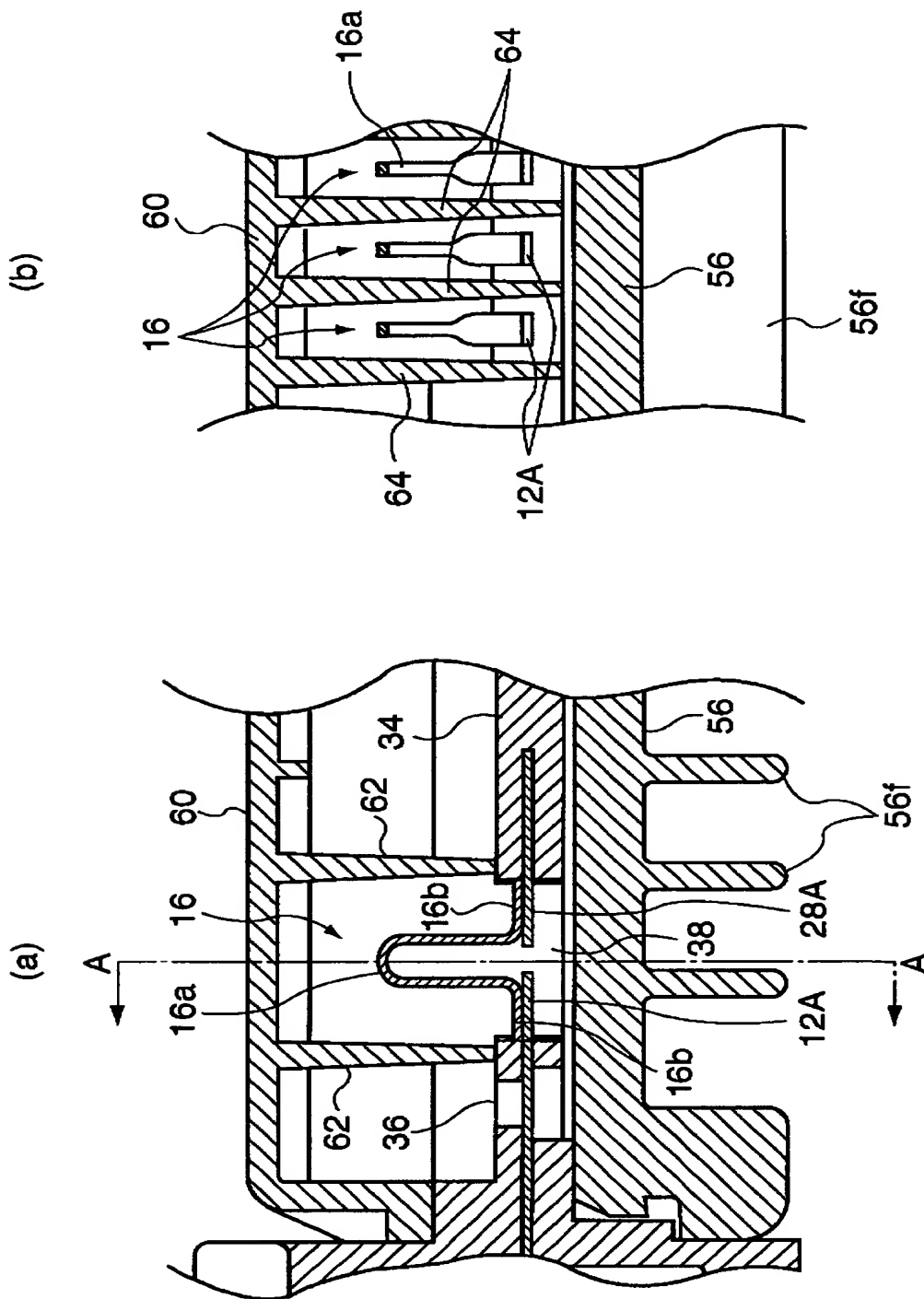
【図 3】



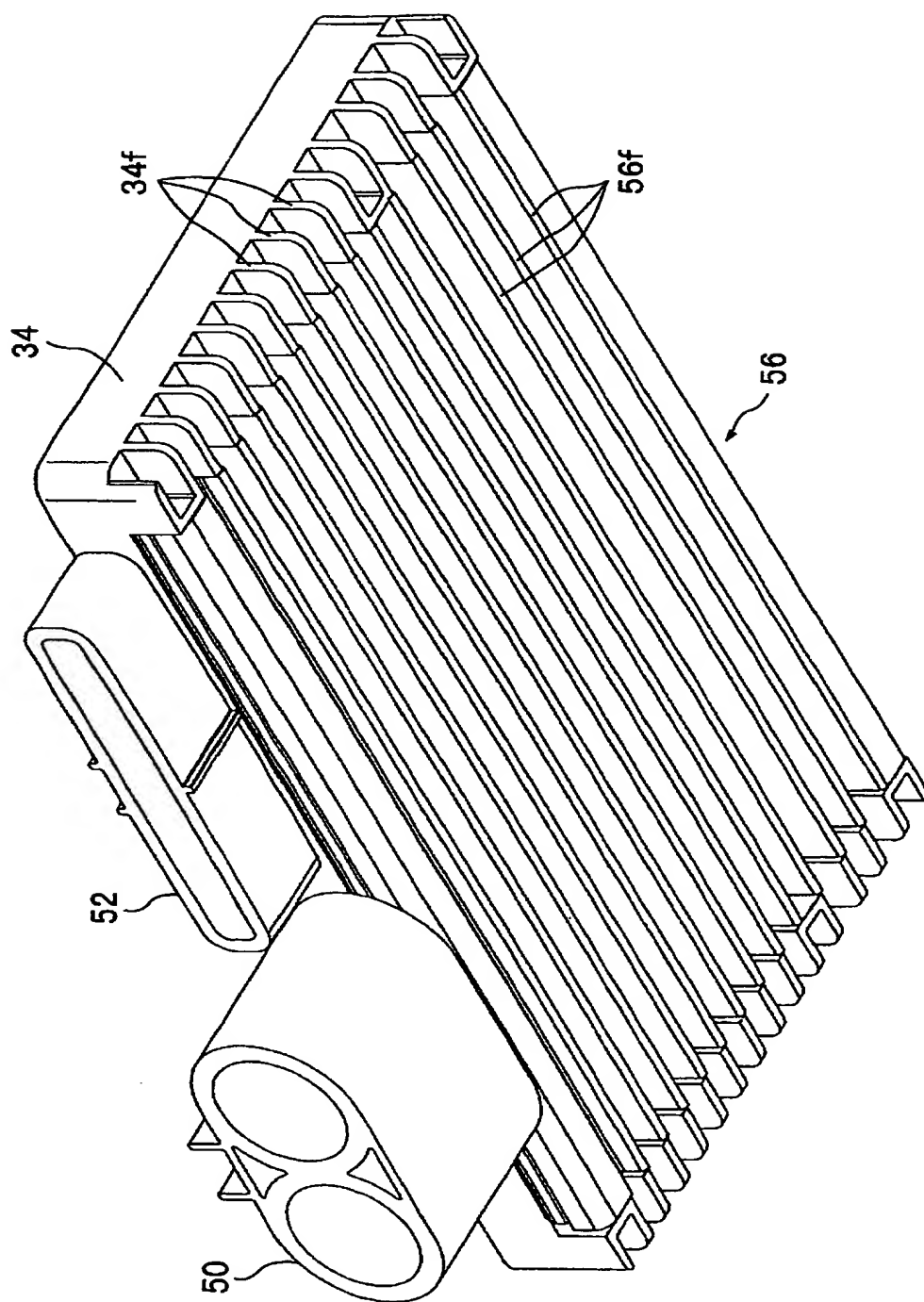
【図 4】



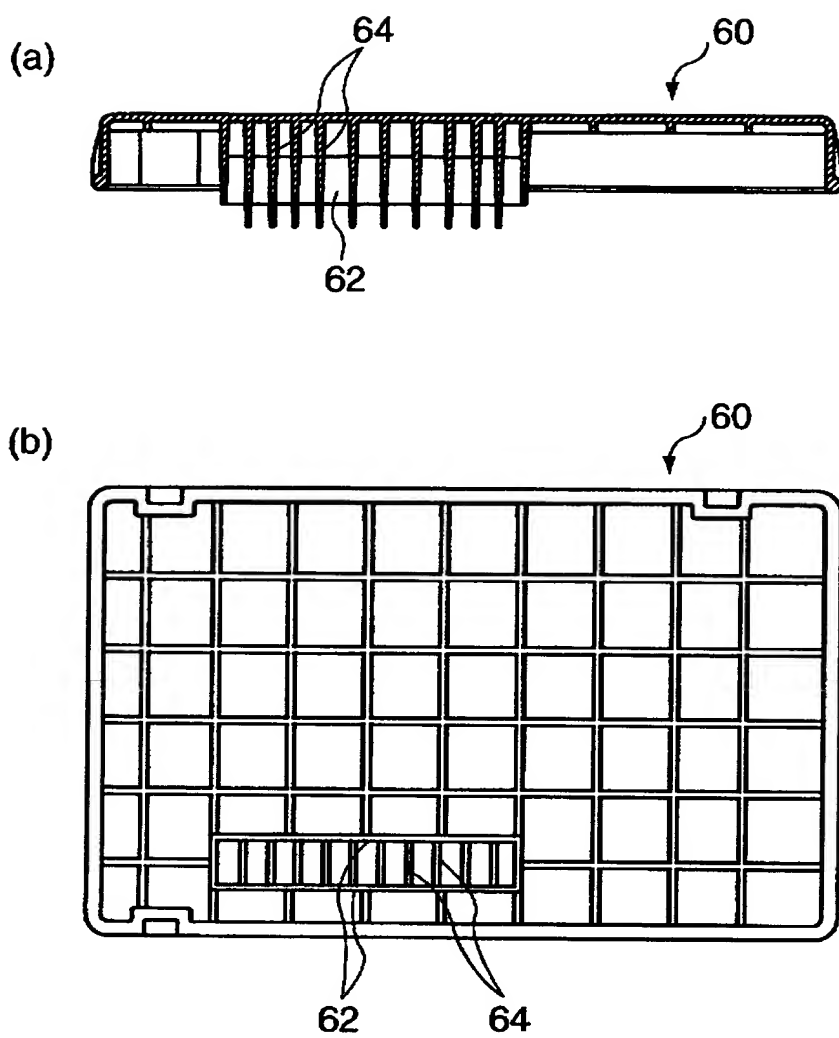
【図 5】



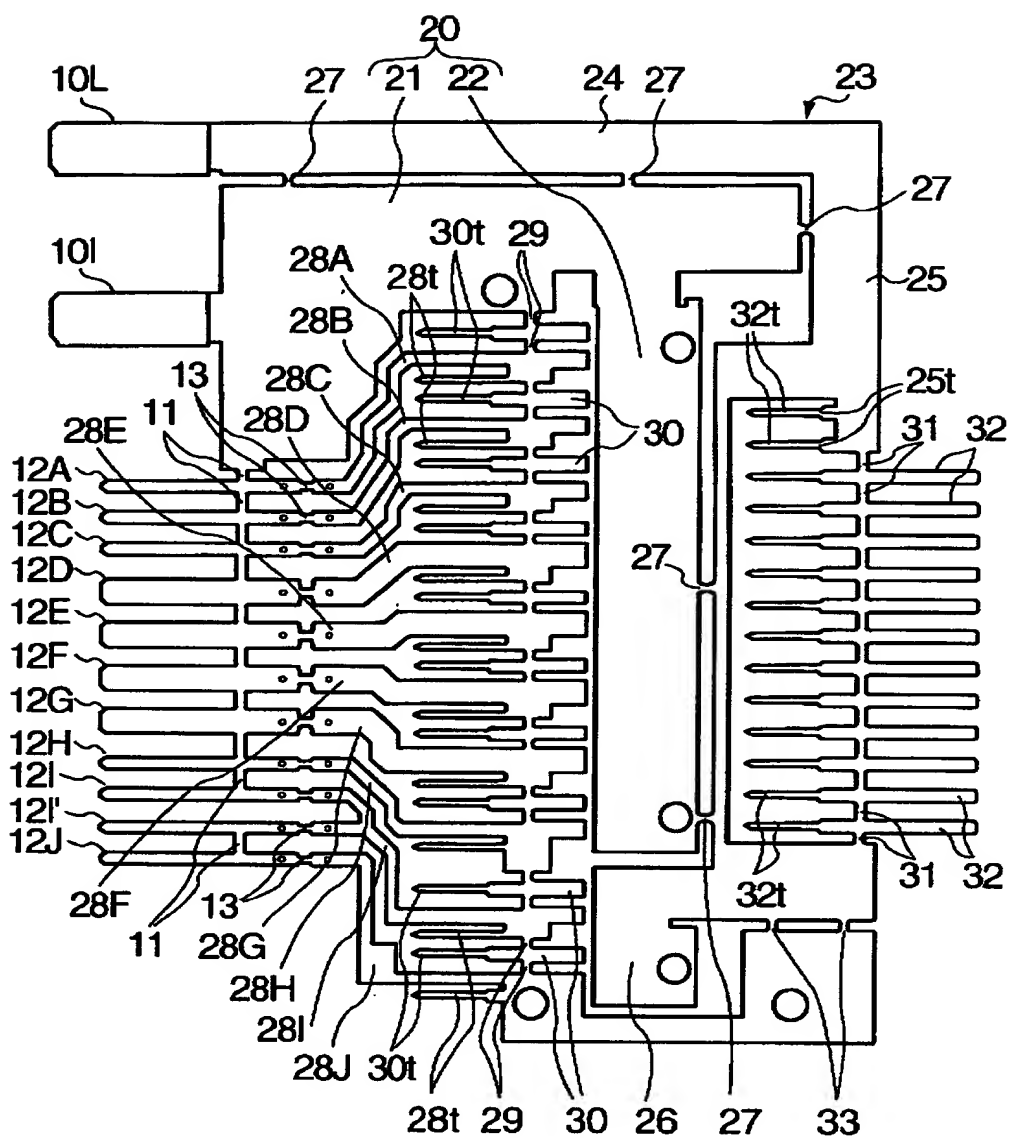
【図 6】



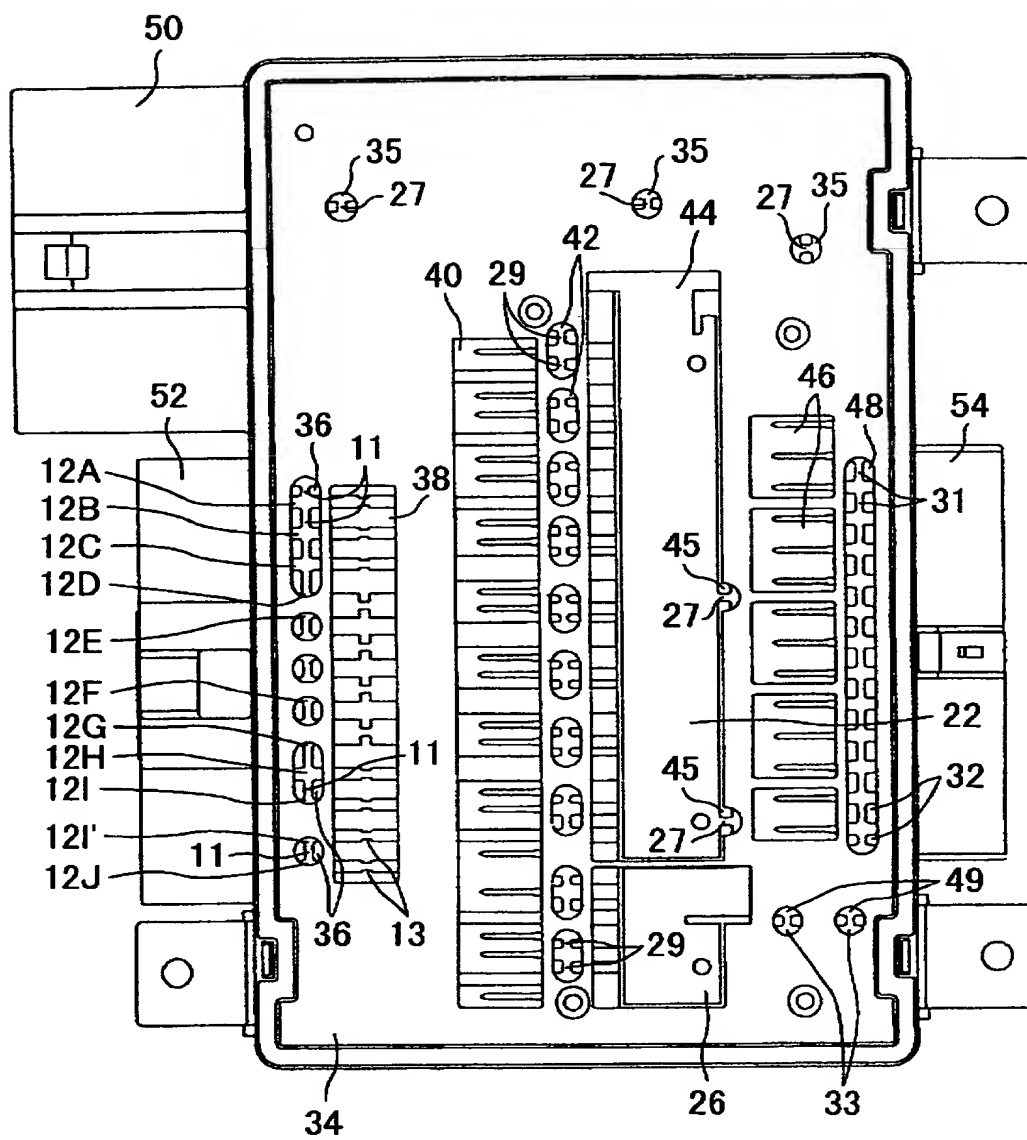
【図 7】



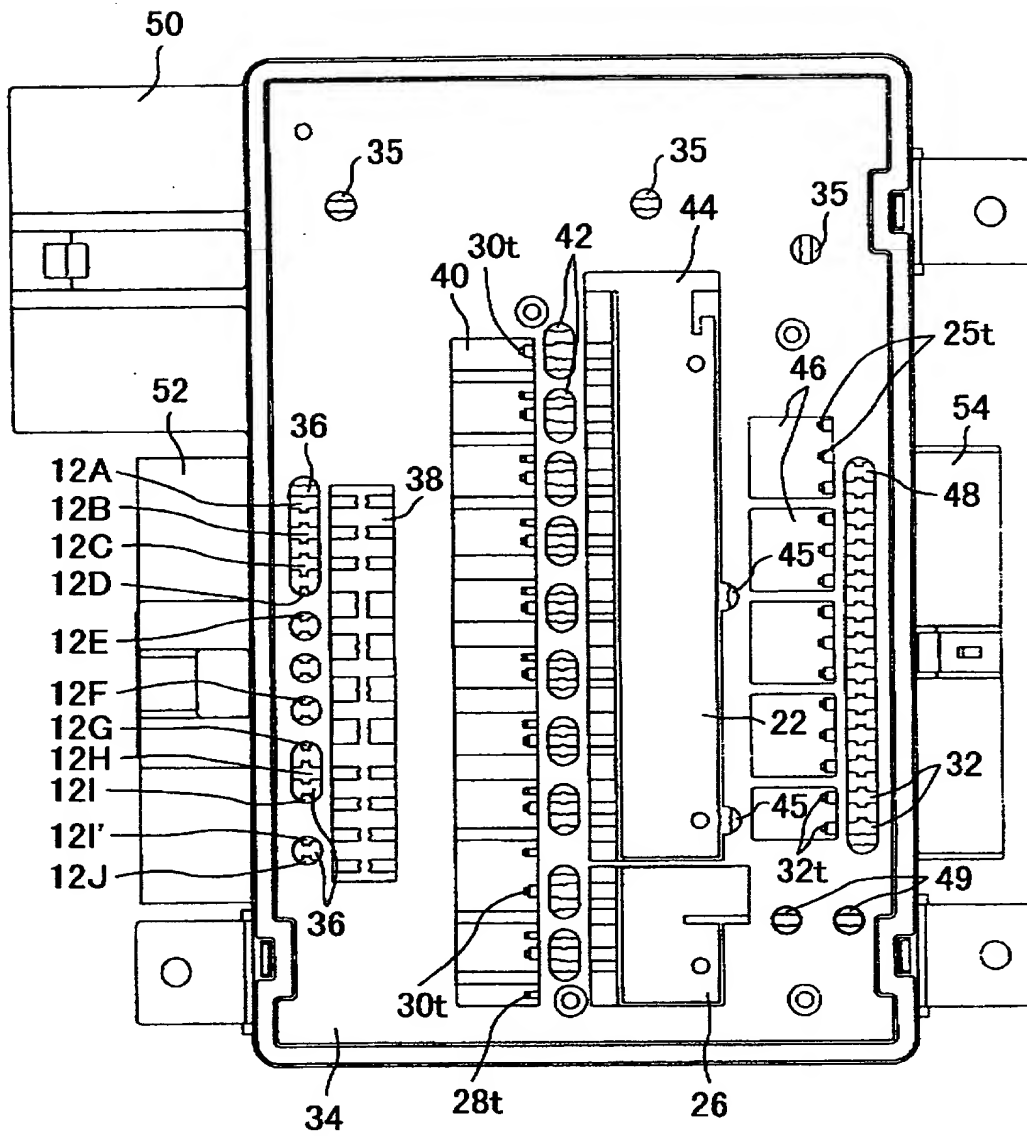
【図 8】



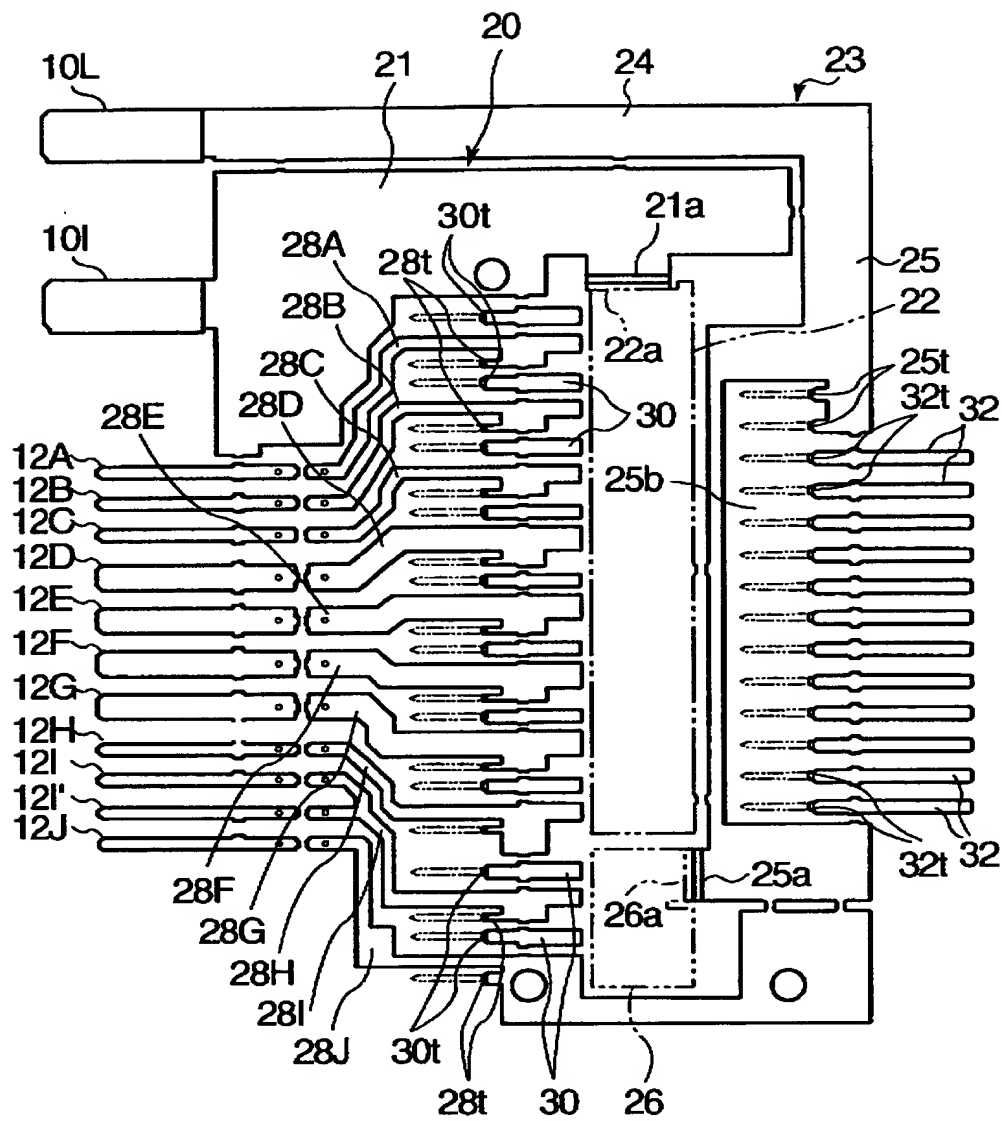
【図 9】



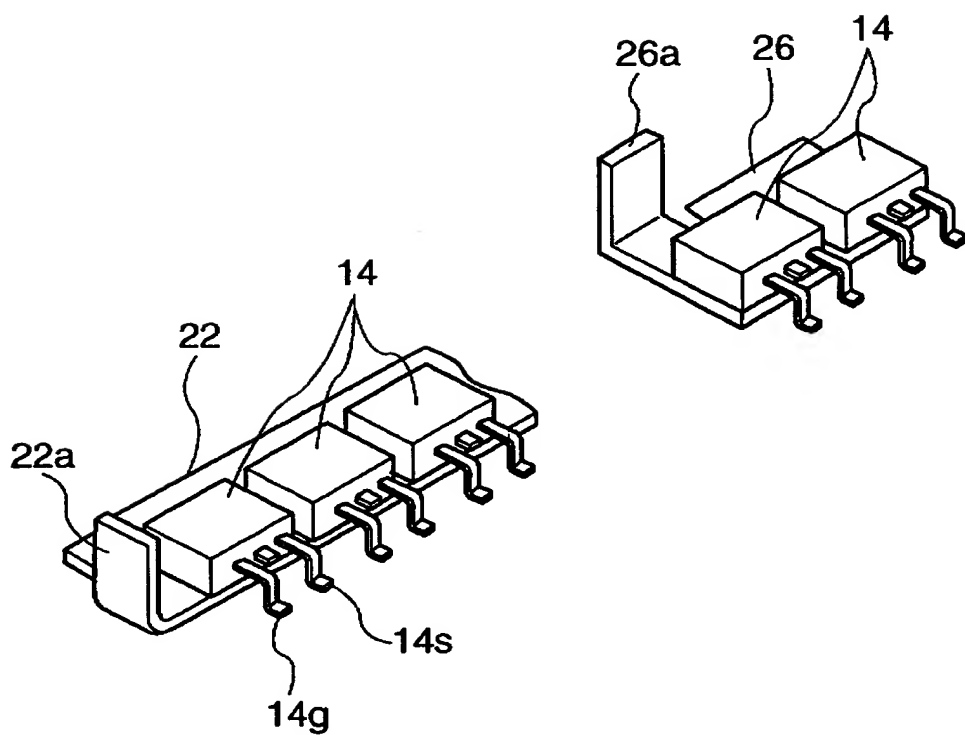
【図10】



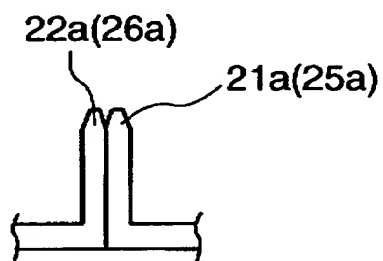
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 簡素かつ薄型の構造で車載電源から各電子ユニットへの良好な配電を行うことができるパワーディストリビュータと、これを簡単な工程で製造できる方法を提供する。

【解決手段】 半導体スイッチング素子を用いるパワーディストリビュータにおいて、当該素子に接続される入力端子 1 0 I, 1 0 L や出力端子 1 2 A ~ 1 2 J、さらに好ましくは基板用端子 3 0, 3 2 が金属板で構成され、かつ、その板厚方向と直交する同一平面上に配されたもの。前記金属板は、樹脂モールドにより一体化することが可能であり、これにより構造が大幅に簡素化される。このパワーディストリビュータは、前記金属板の打ち抜き及び樹脂モールドの成形の後に当該金属板の所定部分を切断して半導体スイッチング素子を実装する方法により簡単に製造できる。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [3 9 5 0 1 1 6 6 5]

1. 変更年月日 1 9 9 5 年 6 月 2 日
[変更理由] 新規登録
住 所 愛知県名古屋市南区菊住1丁目7番10号
氏 名 株式会社ハーネス総合技術研究所
2. 変更年月日 2 0 0 0 年 1 1 月 1 日
[変更理由] 名称変更
住 所 愛知県名古屋市南区菊住1丁目7番10号
氏 名 株式会社オートネットワーク技術研究所

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 1 8 3 4 0 6]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 4 日

[変更理由] 新規登録

住 所 三重県四日市市西末広町 1 番 1 4 号

氏 名 住友電装株式会社

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 2 1 3 0]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府大阪市中央区北浜四丁目 5 番 3 3 号

氏 名 住友電気工業株式会社